LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

日本水產學會誌

第二卷　第五號

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries

Vol. 2, No. 5. January, 1934.

目　次

頁

On Some Holothurian Larvae and Young from New Guinea.
. . . . . Densaburo Inaba . . 213

日本產マリモの研究、主として其球形集團に就て . . . . . 菅野利助 . . 217

キビナゴ (*Spratelloides japonicus* Houttuyn) の生活史に就て . . 福田英夫 . . 229

アユの天然餌料に關する研究 (I) . . . . . 殖田三郎 . . 241
岡田喜一

二鹽基脂肪酸類の腐敗菌, 腸チフス菌及びコレラ菌に對する殺菌作用 鐵本總吾 . . 246

Palitzsch 氏緩衝液及びフェノールフタレイン使用に依る海水 pH の
一比色測定法 . . . . . 松江吉行 . . 251

餌料蛋白の化學的研究　第一報　Methionine の分布に就て . . . . 富山哲夫 . . 257

長崎縣五島西村及び伊豆網代赤石崎に於けるブリ網の漁況に就いて . 宇田道隆 . . 263
本田幸市

縮結のみに依りて得らるゝ嚢の形狀 . . . . . 宮本秀明 . . 272

抄　錄 275

記　事 283

昭和九年一月

日本水產學會

The Japanese Society of Scientific Fisheries

TOKYO

P.O.F.I.
RECEIVED
APR 3 1950
B. and O. Section

CONTENTS

Page

On Some Holothurian Larvae and Young from New Guinea.
——*Densaburo* INABA 213

A Study of *Aegagropila* of Japan, with Special Reference to the Ball Formation. ——*Risuke* KANNO 217

On the Development of *Spratelloides japonicus* (HOUTTUYN). ——*Hideo* HUKUDA 229

On the Food of a Salmonoid Fish, *Ayu* (*Plecoglossus altiveltis* Temminck and Schlegel) I. ——*Saburo* UEDA and *Yoshikazu* OKADA 241

Dibasic Fatty Acids as Agents Destructive of Some Putrefactive and Pathogenic Bacteria. ——*Sogo* TETSUMOTO 246

On a Colorimetric Method for the Determination of Hydrogen Ion Concentration of the Sea Water by Using PALITZSCH's Buffer Solutions and Phenolphthalein. ——*Yoshiyuki* MATSUE 251

Chemical Studies of the Proteins of Feeding-stuffs. I. On the Distribution of Methionine. ——*Tetuo* TOMIYAMA 257

The Catch of Keddle Nets in Two Fishing Grounds on the Coast of Nagasaki Prefecture and Idu Peninsula.
——*Mititaka* UDA and *Kôiti* HONDA 263

The Equation of the Form of a Bowl-shaped Net and the Forming of it with Rectangular Pieces of Net only. ——*Hideaki* MIYAMOTO 272

Abstracts 275

Proceedings of the Society 283

Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries is issued bimonthly from May to March, each number containing about 50 pages.

Papers for publication should be sent to the managing editor of the "Bulletin", Imperial Fisheries Institute, Hukagawa, Tôkyô. Contributors receive 50 copies of their papers free. Additional copies may be had at cost price.

The subscription price is $ 1. 80 per volume (post-free), payable in advance; single numbers 30 cents. Subscriptions should be made to IWANAMI SHOTEN, 3 Hitotubasi-dôri, Kanda, Tôkyô.

On Some Holothurian Larvae and Young from New Guinea.[1]

Densaburo INABA.

The auricularlae above 3 mm. length were described by CHUN, MACBRIDE, MORTENSEN and OHSHIMA from South Atlantic, Antarctic and Japan. They are: *Auricularia nudibranchiata* Chun (1, 2, 3), *A. antarctica* MacBride (2, 4), *A. plicata* Mrtsn. (3) and OHSHIMA's gigantic form allied to *A. nudibranchiata* Chun (5, 6), which is regarded by MACBRIDE (2, p. 23) to be identical with that of CHUN's. But nothing whatever is known of advanced or adult form of any of these larvae. On Feb. 6, 1933, two large auricularlae and two Holothurian young were captured by Mr. S. SAITO, a naturalist on board the *Hakuyô-maru*, training ship of the Imperial Fisheries Institute, at a station, 1° 20′ S., 139° 14′ E., located about 120 kilometers north of New Guinea, by a vertical haul of a net from 150 to 100 meters in depth. The specimens were preserved in formalin and kindly placed at my disposal by him. When examined *in toto*, they were found to present many remarkable features which are dealt with in the present paper.

Auricularia (Fig. 1, A.). The two specimens are nearly of the same size, 4.2×2.8 mm. and 4.0×2.2 mm. respectively as measured after preservation in formalin. The arrangement of ciliary bands shows much difference from that of *A. antarctica* and *A. plicata* but some resemblance to that of *A. nudibranchiata*. Their arabesque-like arrangement, however, is more complex than that of CHUN's. The lateral lappets bearing ciliary band on the secondary process stretch out on each side in two rows, viz., dorsal and ventral ones. The extraordinary complication of ciliary band is found on and near the intermediate dorsal and postero-dorsal arms which are rather indistinct (Fig. 1, A, *c*). The prae-oral loop and anal loop of ciliary bands are slightly broader but less frilled than the others (Fig. 1, A, *c*). The discontinuity of ciliary bands at several points is distinctly observed, but I can not decide whether this is due to an artificial cause or due to a process preparatory to the pupation. There are 20–23 wheel-shaped calcareous spicules a specimen. The nave is solid and tin-hat-shaped facing the body surface with the covex side. The wheels are smaller in size than those found in other auriculariae already alluded to, measuring 58–77 μ in diameter and 16–18 μ in height. The spokes number 12–17, mostly 15 (Table 1). The inner contour-line of the ring is finely serrated, 7–10 teeth in the interval between two spokes.

1) Contributions from the Zoological Laboratory, Imperial Fisheries Institute, Tokyo, No. 30.

The mouth is horseshoe-shaped, and situated slightly above the mid-ventral. The alimentary canal is the same as that of CHUN's and OHSHIMA's in its peculiarity. The hind-gut bulges out anteriorly beneath the mid-gut and forms a caecum, somewhat triangular in side view as in CHUN's and OHSHIMA's, but this is not observed in *A. plicata*. It is a single one but not a pair of closely appressed pouches described by MACBRIDE (2, p. 89). CHUN (1, p. 63) and MORTENSEN (3, p. 23, 4, p. 83) suggested that it might be a rudiment of unpaired respiratory tree as seen in adult Elasipoda, but OHSHIMA (5, p. 350) did not observe any bud-like rudiment of the tree even in his largest 15 mm. specimen. I am inclined to think that it may be homologous with the intestinal pouch

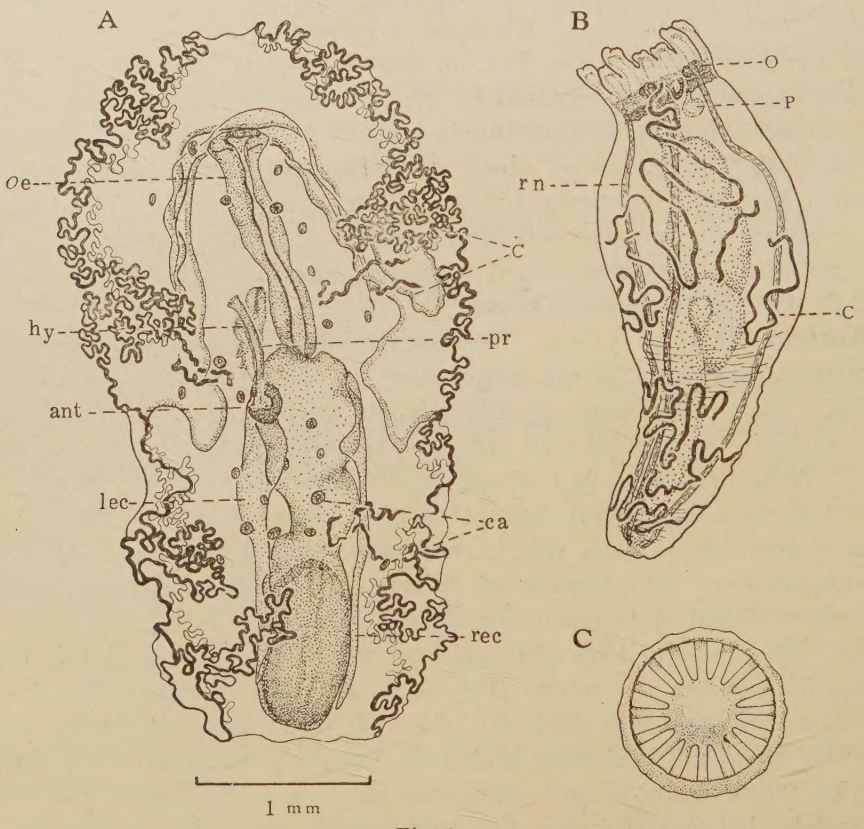


Fig. 1.

A. Auricularia ×23 B. Young ×15 C. Spicule of young ×300

ant, Anterior coelom; *o*, Positional organ;
c, Ciliary band; *Oe*, Oesophagus;
ca, Calcareous spicule; *P*, Polian vesicle;
hy, Hydrocoel; *rec*, Right enterocoel;
lec, Left enterocoel; *rn*, Radial nerve.

of *A. antarctica* as described by MacBride (2, p. 89). The right and left enterocoels (Fig. 1, A, *rec*, *lec*) are distinctly observed running along the whole length of the mid-gut. The hydrocoel (Fig. 1, A. *hy*) which has no process of future tentacular canal is already formed. A pore canal (Fig. 1, A, *pr*) leading to the dorsal pore is also distinctly laid down. At the base of it, a thicker walled bulging (Fig. 1, A, *ant*)—anterior coelom (2, Pl. 1, fig. 4, *ant. c.*)—is found and it connects hydrocoel and pore canal. This bulging is not present in Chun's nor Ohshima's but rather distinctly observed in MacBride's and in *A. antarctica*. Thus, the auriculariae which came under my observation bear closer agreement with *A. nudibranchiata*, especially in the resemblance of ciliary bands and hind-gut, than with other large ones, *A. plicata* and *A. antarctica*.

Young (Fig. 1, B). Two of the young in formalin, measure 5.4×2.05 mm. and 4.8×2.1 mm. respectively. The integument is translucent and most of the internal structures are observable through it. A number of discontinuous ciliary bands arrange in arabesque-like manner on their body surface (Fig. 1, B, *c*). Such a peculiar arrangement of ciliary bands has not been hitherto observed in other Holothurian young even in those during their pupation. Tentacles are 12 in number, each ending in two finger-like processes (Fig. 1, B). In regard to the internal organization, my forms show close agreement with other young of Synaptid, viz., *Chiridota rotifera* and *Leptosynapta inhærens*. Stone canal or pore canal is U-shaped and opens to the exterior by the dorsal pore which is situated on the mid-dorsal line. A Polian vesicle (Fig. 1, B, *P*), is situated between dorsal and ventral right radial nerves. Nerve ring and radial nerves are distinctly seen; and at the base of the ring canal a pair of otocysts (Fig. 1, B, *o*) or positional organs (H. L. Clark, '07) are present on each side of radial nerve. Not a single pedicel, tentacular ampulla, radial canal, nor a respiratory tree is observed. Calcareous spicules measure 58–90μ in diameter and 16–18μ in height (Fig. 1, C), and bear closer resemblance to those of the two auriculariae described above, their number varying 41–64 per specimen. The size and number of spokes of 30 spicules from each of auriculariae and young are given in table 1. At the base of the tentacle the uncompleted meshy calcareous ring are found surrounding the oesophagus. The alimentary canal shows a close agreement with that of adult Synaptid (Fig. 1, B). Although the two young so far described do not show all the characters of adult form, they obviously belong to Synaptidae, perhaps to some Chiridotinae.

As regards the future forms of their large auricularia, Chun and Mortensen suggested that they might be the larvae belonging to some Elasipoda. On the other hand MacBride commented "there is no reason why *A. nudibranchiata* like *A. antarctica*, should not be the larva of a Synaptid, to which

Table 1.

Spicules of Auricularia			Spicules of Young		
No. of spokes	Frequency	Diameter	No. of spokes	Frequency	Diameter
18	—	— μ	18	1	76 μ
17	2	72–77	17	6	68–78
16	1	70	16	15	58–90
15	14	65–77	15	4	63–68
14	9	58–77	14	1	66
13	3	62–73	13	2	65-72
12	1	62	12	—	—
11	—	—	11	1	58

group its wheels naturally ally it". The wheel-shaped spicules are known both in some Elasipoda and Synaptida, moreover, the larval spicules are altered when they develop to the adult forms. Granting that the auriculariae and the young at my disposal belong to closely allied, if not the same, species because of their resemblance of the peculiar arrangement of ciliary bands and wheel-shaped spicules, I venture to assume that *A. nudibranchiata* belong to certain species of Synaptidae.

Before leaving the subject, I wish to express my sincere thanks to Professor H. Ohshima of the Kyûshû Imperial University for his kind advices and for a loan of valuable literatures. I am also greatly indebted to Professor A. Terao who gave much helpful advices during the course of the work and also to Mr. S. Saito for the collection of the material.

Literature cited

(1) Chun, C.: Atlantis, biologische Studien über pelagische Organismen, II. Auricularia nudibranchiata. Bibl. Zool. Heft 19, 1895.

(2) MacBride, E. W.: Echinoderma (Part II.) and Enteropneusta, larvae of Echinoderma and Enteropneusta. British Antarctic "Terra Nova" Expedition, 1910. Nat. Hist. Rep. Zool., **4** (3), 1920.

(3) Mortensen, Th.: Die Echinodermenlarven der Plankton-Expedition. Ergebnisse d. Plankton-Expedition d. Humboldt-Stiftung. **2**, 1896.

(4) Mortensen, Th.: Die Echinodermenlarven der Deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903. Deutsche Südpolar-Expedition, **14**, Zool., 4, 1913.

(5) Ohshima, H.: Notes on a gigantic form of Auricularia allied to A. nudibranchiata Chun. Annot. Zool. Japon. **7** (5), 1911.

(6) Ohshima, H.: Futher note on a gigantic Auricularia from Misaki (in Japanese). Dobutsugaku Zasshi (Zool. Mag.) **23** (270), 1911.

日本産マリモの研究、主として其球形集團に就て

菅　野　利　助

（北海道大學水產專門部）

A Study of *Aegagropila* of Japan, with Special Reference to the Ball Formation

Risuke KANNO

SYNOPSIS

1. The filamentous fronds of the algae of the genus *Aegagropila* often form spherical thalli or hollow balls mostly due to rolling about on the bottom when they are at the mercy of waves and currents. The ball of each species and variety differs in shape and appearance in accordance with the nature of the filaments, viz., their height, type of branching, firmness, etc.

2. The ball of *Aegagropila Sauteri* from Lake Akan, Hokkaido, is rather compact in texture, composed of comparatively firm filaments radially arranged, and the cells at the peripheral layers of the ball are often worn off, being rubbed against the gravels on the bed of the lake. The cells of the underlying layers gradually grow until they come out from the surface to undergo the rubbing again. Where such trimming repeats effectively we find well-finished, velvety balls.

3. In *A. Lagerheimii* from Lake Tōba, Prov. Tonnai, Saghalien, the ball is rather flexible, consisting of soft and delicate filaments, and consequently under a less effect of friction. Thus the ball does not assume a spherical shape, its surface being dishevelled with decumbent filaments.

4. In two small marshes near Lake Akan, i. e., Lake Tōro and Lake Chimikeppu, where the rotatory movement of water near the shore is by no means active, we do not find *A. Sauteri* in its normal shape, but in the forms of irregular masses which are referable to forma *profunda* and var. *Borgeana* respectively. It is hoped that we can decide the relation between those varietal forms and the typical one by an experiment of transplantation.

5. The ball of *A. Sauteri* var. *Borgeana* from Lake Naiho, Etorofu Isl., Kuriles, is provided often with one or more pebbles in its hollow cavity. The wall of the ball consists of one to three layers of entangled filaments. Each layer is about 5 mm in thickness, woolen cloth-like in texture.

6. Above mentioned pebbles in the hollow cavity of the ball are considered to beprimarily a part of substrata on the bottom of the lake on which this alga is found to attach forming compact cushions. A small part of this decumbent cushion sometimes becomes free from the substratum through the death of many of the basal cells, while smaller pebbles often do not detach from the under-surface of the free cushion and later on are enclosed by the latter.

7. Those cushion-like fronds detached from the substrata after having rolled near the shore first become hollow spindle in shape enclosing pebbles, if they attach, and then gradually become spherical by their further tumbling.

8. When the wall of a ball is composed of two or three distinct layers, they have no cellular connection between them and are separated without difficulty, though they closely contact with each other. The inner surface of each layer is occupied by dead cells which we take as the remains of the holdfasts of the primary frond of sedentary habit. The outer of surface the inner balls is vivid green in colour, as fresh as that of the outermost.

9. In other words, we have sometimes compound balls, so to speak, composed of two or three concentric balls of different origins. The primary or innermost ball has been enclosed by the secondary one transformed *de novo* from a free-floationg cushion newly detached from the substratum. As a result, there is no sign of cellular connection between these two balls showing the growth of the outer ball from the filaments at the inner. In general, the compound balls are of large diameter, being more than 5 cm.

I 研 究 の 歴 史

Aegagropila 屬の植物が特異な球形集團を形成する原因は今日迄諸學者により研究された最も興味ある問題の一つである。*Aegagropila* 屬の *Cladophora* 屬との差異點として Dillwyn (1852) が基本的の附著器を有しないことを指摘したに初まり、Lorenz (1901), Brand (1902) 等は本屬の總てが此性質を有つことを確め、更に Zederbour (1902) が本屬は Rhizoid を發生し枝は附着又は纏絡作用を營む特性を有し、之が球形集團の形成に役立つことを論ずるに至つたのは、本植物が學者間に注意を喚起してから數十年の後である。

マリモの球形集團形成の原因を最初に論じたのは Hassall (1857) で、溪流の *Cladophora* が附着物より離れ轉々として流下し略ゝ球形となつて湖水に落込んだのであるとの一時的廻轉説を提唱し、*Cladophora* の變異形態であると推論した。Lorenz (1885) は Zeller 湖産の *A. Sauteri* の球形成因を論じて、湖岸に於ける波動の廻轉作用に原因することを述べた。卽ち植物體の生活環境に支配される受働的作用を其の成因とした。Lagerheim (1892) は更に生活の適應性を考へ水の運動により集團が廻轉され光の照射を滿遍なく周圍に受ける爲め、植物自體が枝を總ての方向に發生すると説明した。Kjellman (1898), Brand (1902) 等は此説に贊成し、後者は本植物の細胞の歸極性が極めて變化し易く分枝を任意の方向に發生する性質に就いて研究し、之が其の球形集團形成の一因をなすことを確めた。

Wesenberg-Lund (1903) は Soro 湖産の同種に就て更に其成因が湖底との摩擦によるとの新機能説を齎らしたが、此の摩擦説に對し Brand (1906) は集團表層細胞の傷害は强い光の照射の被害であるとし、Zeller 湖では湖底が軟泥で而も植物體が輕く、且つ細胞が厚膜で彈力があるから、波動の廻轉によるところの摩擦傷害から免れ得ると反論した。西村 (1923) は阿寒湖の同種マリモに就き其始原集團形成より論じ、球形集團の中心始原體となる一絲枝條が水中に於いて光の照射を受け新枝の發生するに際し、自働的に廻轉作用が起り略々球形の集團が生じ、廻轉し易き形態となりて受働的に波動の廻轉作用を受け、而も絲枝が强靱で分枝錯綜し結合作用があるから放射狀球形集團が形成されるとした。

Aegagropila 屬の植物は總て集團生活をなし、而も其球形集團は一時的の外圍の影響に支配せられて生ずるものではなく、此植物の特性である多年生藻であり長期間生活環境に適應し得ることが重要な成因である。隨つて普通一年生藻である *Cladophora* 類の蕃殖法に比較して、本屬は有性，無性の胞子生殖が退化して居る。而し西村，菅野 (1927) は約 5 ケ年間 *A. Sauteri* を室內培養し、其の材料中に游走子の發生することを認めたが、之は甚し稀有の一現象に止まり、其後培養を繼續したマリモには再び胞子を發見し得ない。著者は一般に多年生藻類には胞子生殖が退化する性質があると思考する。稀に *Pithophora* 屬に知られたる休眠胞子の如き、球形，梨狀又は蕪菁根形の肥厚細胞が生ずることがあるが目下判然しな

い。或は又匍匐枝を副出して新集團を形成することがある。而し一般に營養體の蕃殖法は集團の絲枝が崩解分裂して新集團を形成するにある。此の分裂增殖による小形集團の球形々成方法は未詳である。

近時我國の各地湖沼にマリモが發見せられ、著者は其球形集團に諸形式のあることを研究し、其成因並に產湖の環境と其の影響等に就いて闡明したるを以て、聊か著者の研究を披瀝し、同時に我國產地及び其の種類を紹介せんとする次第である。

II 球形集團の諸形式

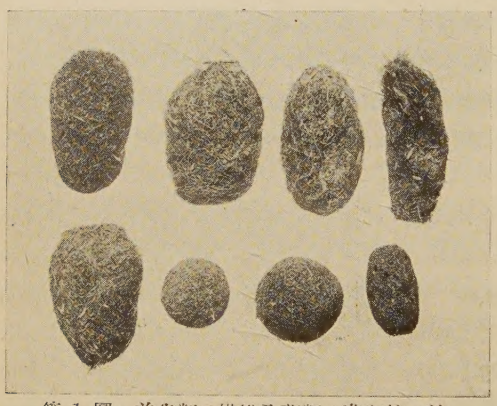
マリモの集團形態には種々あり、絲枝が芝生狀，氈毛狀，纏綿狀等の不規則なる塊形又は平扁形の集團を爲すものと、纏綿狀或は放射狀の球形集團を形成するものとの二型に分類される。凡て游離生活の集團藻である。前者即ち不規則集團のものより球形集團が形成されることは Wesenberg-Lund 其他の研究者が認めて居る。此等游離集團は其の最初には湖底其他に附着生活を營むことも、現に夫等が各湖沼に發見されるので明かである。之が外圍の影響により附着物より脫離して水中の浮游生活に移り、環境の狀態によつては、生活環境に對する適應現象を觀察することが出來るに至る。Brand (1902) は其の球形集團にも *A. Sauteri* の如き絲枝が規則的な放射狀球形集團のものと、*A. Lagerheimii* の如く不規則に錯綜する纏綿狀球形集團のものとのあることを此の種類の特徵として居る。著者は此等の球形集團の形態的相異は、マリモの集團を形成する絲枝細胞の個性即ち枝の高さ，分枝狀，細胞の太さ及び强靱，軟弱性等の諸性質の差異、並に其の發生する湖沼の生活環境の狀況による受働的影響の差異に支配さるべきことを前提として、我國產マリモの集團形態を次の四形式に分類し、其成因に就き論及せんとする。

A). **不規則形集團。** Brand (1902) は *A. Sauteri* の放射狀球形集團を呈するに到らない不規則塊狀の集團のものを其の forma *profunda* として區別した，此の集團の不規則形態は湖底に附着生活せるものが基部細胞（老細胞）の枯死により游離し、比較的靜隱な波動の廻轉運動少なき環境の湖に生活するもの、又は游離當初の集團にして外圍の影響を蒙る以前のものに見られる。此の不規則集團も波の廻轉運動に長期間作用さるゝ時は集團に二次的變化が起る、所謂基本的浮漂形態である。集團形態の變異現象に就いては實驗的にも又湖水の環境の相異狀況よりも證明することは困難でない。著者は *A. Sauteri* の緊密なる放射球形集團を約 10 年間水槽中に培養したるに、次第に集團の結束が緩み遂に崩解して不規則集團に變化することを實驗した。又 *A. Sauteri* を產する阿寒湖と、其の forma *profunda* を產する唐路沼との地勢並に湖水の諸條件を比較調査して生活環境の判然たる差異あるを認め、更に千島內保沼のマリモ *A. Sauteri* var. *Borgeana* と北海道チミケツプ湖產の同種とを比較したるに前者に於ては其の遠淺なる砂礫底の湖に常に波動が起りよく集團を廻轉し、爲に球形集團が形成さるゝも、後者に於ては湖岸は急傾斜にしてマリモは蔭間に沈棲し波動の作用を充分受けず、球形集團が稀であることを見た。此等の點からら推してマリモの集團形態が變化する第一因は湖水の生活環境の影響にあると考へられる。マリモの不規則集團形態は波働の作用を蒙ることなく、靜水の生活に於ける極めて不安定な集團であり、生活適應現象

が起らないところのもので、各種マリモの基本集團形態である。

B). **纏綿狀球形集團。** 不規則集團より球形集團を形成する初期形態がこれで、著者は絲狀體が不規則に排列し錯綜して纏綿狀の球形集團を呈するものを指すのである。マリモの球形集團の成因に就いての諸說に於てこの形態が基本となる。而して球形集團形成に關する諸說に據れば、其成因とする波動の廻轉作用を何れも認めて居る。然るに湖岸の波動の機械的作用が果して此絲枝集團を如何に影響して球形に導くかの問題は實證するに至らない。單に波動の廻轉作用に因ると稱するのみである。勿論此の問題は湖岸磯波の運動の物理的研究に俟たねばならない。著者は屈斜路湖に於いて植物の死物纖維よりなる球形集團を發見したことに因つて、湖岸（特に遠淺なる砂礫底）にては磯波の作用、卽ち波動の機械的の廻轉運動が微風の際にも起り、此處に存する絲狀物は直ちに塊狀となり轉々されることを知り、此の死物纖維球形集團とマリモの球形集團との成因が相關連する作用に因ることを推定した。

此の纖維球形は羊齒類の纖維及び蘚類（種名不明）等の絲狀物より成り、屈斜路湖岸には此の纖維の枯死せるものが堆積し、更に湖岸の砂底の波打岸にて波動に廻轉され錯綜する塊狀集團が發見される。之が廻轉の樣を觀察するに常に湖底と接觸した狀態にて轉がされる。最初には多く楕圓形で益々集團が堅められ、遂に長年月を經て自然的に球形が形成されたものである。之が恰もマリモの如く湖底に或は湖岸に打上げられてあり、轉回長期に及んだものは其の表面が摩滅して黑褐色の纖維球形となる（第 1 圖）。

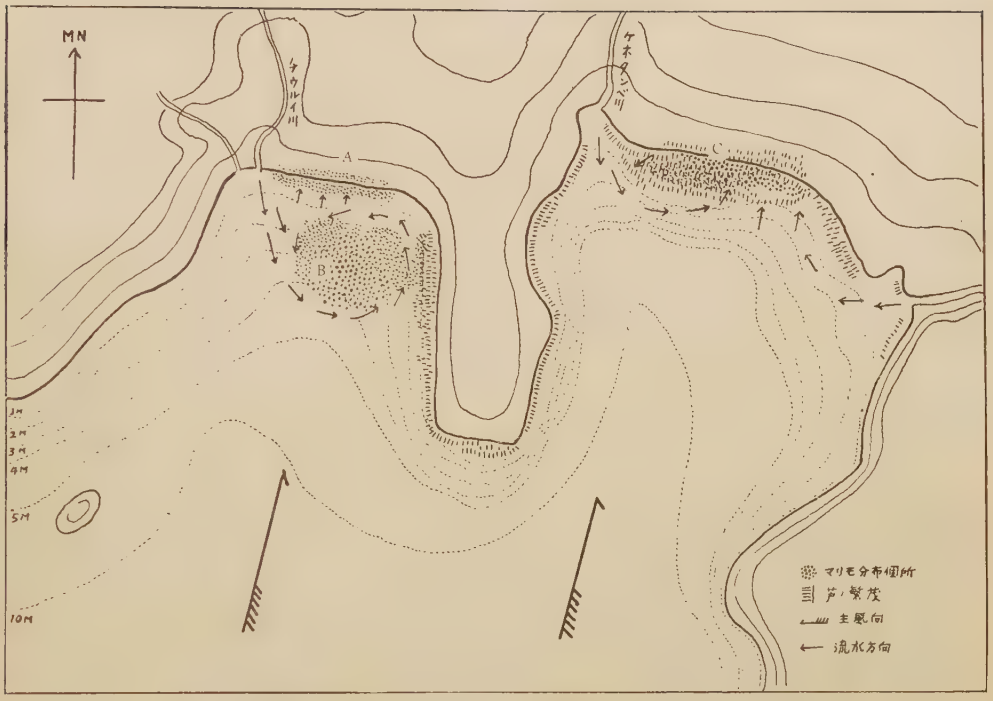


第 1 圖　羊齒類の纖維及蘚類の莖葉等の絲狀物で形成された球形物 (1/4)

羊齒類纖維は彈力ある强固な絲狀體であり蘚類體は軟柔な分岐する葉莖である爲め、錯綜交叉して全く受働的に波動の廻轉運動と湖底との接觸摩擦及び衝突とによりて球形が形成され、生物自體の作用が關與して居ないものである。此の死物絲狀の纖維が湖沼に形成さるゝことを知れば、*Aegagropila* の如く絲枝の錯綜する集團が若し同一環境にある時は同樣の作用を受けて自ら其集團が球形となることを推察し得るのである。

マリモの球形集團及び此の纖維球形物は湖沼の一定區域に發見せられ、同一湖沼に於いても球形集團の形成される場所は一定の地域に限られる。我國のマリモを產する湖沼のマリモ生棲所を調査し、其の地理的環境の條件を擧げれば次の如くである。(1) 湖岸が遠淺なる砂，礫岸で (2) 而も一定方向の卓越風により常に規則的な波動が起り、(3) 湖形灣入して風波による移動少く、(4) 水の環流するが如き區域に限られて居る。其一例として阿寒湖のマリモ生棲所の略圖を示せば第 2 圖の如くである。

マリモの球形集團形態中、內腔球形集團以外の球形初期形態は凡て不規則なる始原集團より上記の原理に基き球形に變化し、先づ纏綿狀球形集團となる。概して絲枝が軟柔で細胞が纖細なる種類は此の形態より次の變化が起ることがないが、*A. Sauteri* の如く絲枝强靱なる



第 2 圖　阿寒湖チウルイ、ケネタンベに於けるマリモの分布狀況
春季より秋季の間南西風の支配を受け（A）の砂岸にては小形集團が廻轉され環狀流域内の（B）には大形のものが集積し、(C) は芦間にありて同樣風向と河川との環流に分布集合す。（略圖）

ものでは二次的變化が起きるので、植物自體の作用が關與した變異形態となる。受働的作用のみに因つて形成された球形集團は皆な此の纏綿狀を呈する。*A. Lagerheimii*（遠場湖産）は其一つで、集團を形成する絲枝が恰も絹絲を纏めたるが如く軟かき海綿狀を呈し水を絞れば容積を減じ水中では再び膨張する。故に波動の廻轉作用を受けて湖底其他の固形物と衝突しても表層細胞は摩擦傷害を免がれ、接觸刺戟を受けて絲枝は横臥し抵抗を減ずる。集團の結束が緩く單に不規則に錯綜した球形集團を形成するのみであるのは、種類の特性即ち絲枝が軟柔性であることが主因である。尤も球形集團の絲枝の結束程度は波動の廻轉の程度にも依る。何れにしても不規則形集團より湖水の環境に支配されて球形集團を形成する要因は、波の廻轉運動に伴ひ湖底又は他の固形物と接觸することゝ衝突により刺戟されることとである。纏綿狀球形集團にありては受働的に生活環境の影響のみに因り形成されて自體の作用が附加されて居ないのである。

C). **放射狀球形集團**。　本球形集團の形成原因に就ては既に諸學者の研究がある。而も其の絲枝の集團狀が規則的に放射狀に排列する特性を有する點に於て、前記の纏綿狀球集團と可成相異する。此の代表マリモが *A. Sauteri* である。次に其の球形集團の成因並に形成の序程に就き、各研究者の諸說を總括して論議する。此の植物の歸極性は極めて變化し易い性質である (Brand 1906)。故に其生活環境に適應性があるから、湖岸の波動の廻轉作用を

受けて、全く受働的に先づ纏綿狀の初期球形集團が形成される。若し絲枝細胞が *A. Sauteri* 種の如く强靱であるならば、光の照射方向に此の中心球形集團を始原として放射狀に直立發生する爲めに、不規則に錯綜せる絲枝が二次的に其周圍より放射狀に伸枝すると同時に廻轉が行はれる。此の場合に前記の湖底，其他の固形物と接觸して表部の細胞が、機械的に摩擦傷害されて枝絲の外方への生長が阻害され內部的分枝又は Rhizoid の發生が促され集團の結束が緊密となると Wesenberg-Lund は述べて居る。此の說に對して Brand は强い光の照射傷害因を以て反論した。Oltmanns (1904) は摩擦傷害因に贊成したが、更に Brand (1906) は氏の總論を反駁して降らない。著者は此の兩說に對し *A. Sauteri* の球形集團の崩解分裂蕃殖の際に形成する小形集團の形成序程よりして論及したい。

A. Sauteri が大球形集團 (10～15 cm) となれば中腔が生じ集團の結束が緩くなり、且つ波動其他の抵抗が大であれば自然的に解裂して多數の小斷片に分離する。斯くして生じたる斷片の絲枝は束狀に排列して湖岸の淺所に推積する。之が波動に廻轉される場合に、湖底の砂礫乃至は木屑其他の固形物と衝突摩擦し波に揉まれて、絲枝の斷片表面の突出せる細胞は傷害を受けて脫落し表層部は平滑となりて、楕圓形，楔形，球形の小集團 (1～3 cm) が夥しく形成される（第 3 圖），此の集團の表部絲枝の先端の細胞頂は平坦にして、普通の圓形を呈する先端細胞でなく絲枝の中間細胞が上部の細胞の傷害によつて表部に露出したものである。又比較的大形集團でも波動の廻轉運動の頻しき場所にあるものは其表面平滑にして恰もビロード狀を呈する。而し蔭間又は深所の底部にある球形集團は表部の絲枝が錯綜層より長く突出して居る。卽ち此等の場所は靜穩で波動の影響少き爲めである。因つてマリモの表部細胞の傷害は波動の廻轉により他の固形物との接觸，摩擦的の衝突傷害である。且つマリモは其生活場所の變化によく耐久適應し、湖岸に打上げられ久しきに亙るもよく集團の內部に水分を保ち、上面が既に乾固する狀態に於ても下面は綠色の生活絲枝細胞よりなる。阿寒湖岸の水面より可成り隔りたる草の繁茂する區域に深く埋沒されたるマリモは砂中の水分により生命を維持し、綠色である。此の場所の而も陸上草の繁茂する砂中にあるものは少くも１ケ年以上其狀態にて埋在したるものである。此の事實より推してマリモの被害として最も大なるは乾燥であつて、集團に水分を含む限り細胞は枯死より免かれ得るのである。Brand が稱する如く集團表部細胞の傷害因が光の强照射であるとすれば、湖岸に打上げられたるマリモは短時間の露光により傷害を受ける理である。著者は *A. Sauteri* を直射光線下に連續 5 日間照射したるも、表部細胞に何等の被害を認め得なかつた。更にマリモは光に對し廣く適應することが、暗室培養試驗の結果より確證される。マリモを水甕に入れて暗室に放置し 6 ケ月にして之を檢するも綠色を保ち、1 ケ年にして僅かに淡綠色に變ずれども、之を再び

第 3 圖　*A. Sauteri* の大形集團より崩解して形成されたる小形集團。（波動に廻轉されたるもの）(1/2)

暗室より取出して露光すれば恢復する。其耐久性の強きこと斯の如き程度である。更に Brand は植物體が輕く絲枝が强靱で細胞膜が厚いから、波動の廻轉を受けることも摩擦傷害から免れると說くが、寧ろ事實は其の反對ではなからうか。比重も水と餘り違はないマリモの集團は湖岸の磯波の廻轉運動によつて轉がされ易いから、碎け波による湖底との衝突より免れることは考へられない、其衝突の程度及び接觸による摩擦はマリモの抵抗に關係するもので、絲枝の硬，軟の程度や集團の密度等により差異が生ずる。

A. Sauteri は他のマリモに比較して絲枝が强靱で細胞は厚膜にして硬く，太く，直立伸枝する。同一程度の波動の作用を受けて固形物と衝突すれば、其の硬度の大なるもの程、集團が緊密である程强い傷害を被る。然るが故に其の强靱な直立絲枝の個性あるが爲に、波の廻轉運動に作用されれば、集團表部の先端細胞が傷害を受け、放射狀に緊密する球形集團が形成される。隨つて單に受働的作用の外に絲枝の直發性が放射狀集團形成の因をなし、纏綿狀球形集團に二次的變化を生ずるのである。若し之が靜水的環境に生活する場合に於ては、既述せる forma *profunda* の不規則形集團より變化することがないのである。

D). **內腔表層狀球形集團。** 前記球形集團形態のマリモは集團內容が凡て同一絲枝細胞の充實せるもので、僅かに *A. Sauteri* の大形集團が中心細胞の枯死に因つて生ずる腔所を有することがある。之と略々形態を同うし既に球形集團の形成當初より內腔部を有する球形集團は未發見である。尤も球形集團の內部に礫を核心とするマリモを Zederbour (1902) が Zeller 湖及び海產種で發見して、其礫を包有する理因を次の如く述べて居る。附着礫が表面の絲枝に波動を受けて廻轉し他面が露出すると其處に更に絲枝が發生して全く包被されて生じたと。此の成因を Brand (1906) は絲枝が礫に附着して居ては却て廻轉が妨げられるし、斯かる球形集團は例外的現象であると稱し、若し海產の *Aegagropila* 全部が礫を包有するならば、此の性質によつて他の Section に分類すべきであると云つて居る。著者は此種の特異な礫を包有するマリモを我國千島內保沼に產する *A. Sauteri* var. *Borgeana* の球形集團に發見した。此のマリモは羅紗狀に錯綜した絲枝の表層と之によつて包まれる內腔との2部よりなり、而も腔所には多くの場合礫又は同種絲枝の塊狀叢團が表層と連絡なく存在して居る。此の特異形態の球形集團は Zederbour の所謂礫核心集團に相似するが、種類及び內在する礫に外表層絲枝が密接して居ないこと其他の相異する點がある、又著者の得たる材料の多くが礫を包有して居ることよりして之を Brand の例外的現象と見做さず、同湖產の本種が特異的な球形々成による新形態の集團であることを認めた。

Brand (1902) の記載に據れば、本種は湖沼の急斜底に芝生狀に附着生活する叢林狀直立の絲枝である。我が內保沼は淺水で多くは游離平扁狀の集團及び前記の球形集團として湖岸に沈棲し、或は礫に附着して居る。附着時のものは芝生狀直立であるが、游離集團では絲枝が橫臥錯綜して居る。之が球形集團を形成する序程を著者は次の如く考察する。此の球形集團も附着生活の芝生狀集團に起因することは申すまでもない。而も他種に比較して基部（老細胞）細胞より枯死することが早く、附着物より游離して平扁狀集團となり、此が湖岸にて波動の廻轉運動に作用されて楕圓形乃至紡錘形の中腔形態に形成される。此の點塊狀の集團が波動作用により纏綿狀の球形となると異なり、平扁表層のまゝ廻轉を受け恰も卷ずしを作るが如くして形成されるのである。此の際に湖岸の礫又は附着礫の一部が殘存する時、或は

解裂した同集團片が波動に廻轉されると同時に內部に卷込まれたる時は、長期間廻轉されて遂に表層の絲枝は癒合し楕圓形より球形へと受働的に集團が完成される。隨つて球形々成の最初より既に腔所を有し，礫其他の內容物を包有し，或は有せずして表層が縫合したものである。

北海道チミケツプ湖にも內保沼と同種藻を產するが、此處のものは不規則平扁狀の集團が多く、湖岸に自生する蘆の間にあり、稀に中腔の球形集團が發見される程度である。此は湖岸が急深で遠淺な區域が少ないのと蘆の間で集團が波動の影響を餘り受けない爲である。內保沼は最大深度 1.23 m に過ぎない淺水湖で湖岸は一部の軟泥區域の外は砂，礫底で波動の影響大である。

以上の如くして形成されたる單表層球形集團の外に更に內保湖には 2 乃至 3 層の重表層の內腔形集團がある。此重表層球形集團の外部層は、最初の單表層球集團の外球面を他の游離平扁集團が被覆して形成されたことが次の諸點によつて明かである。重層の各表層の錯綜絲枝層の厚さが約 5 mm あり均一である、層間は密接して居るが容易に剝離されること、及び內外表層部ともに層の內面の絲枝細胞は黃褐色を呈し、枯死して居て、絲枝の內外層間に連絡關係が認められない。因つて此の重層球形集團の外部層は內球表層の形成後二次的に被覆するか、或は平扁集團の游離時に重複したる狀態で、波動廻轉を受け球形が形成されたかの何れかに因るものである（第 4 圖）。球內腔に存する礫は 1 gr 內外の輕小なるもので、稀には 2 個同一球內に在る場合と叢片藻の共存することがあるが、爲に集團の波動廻轉が妨げられる程の影響を及ぼすものでなく、腔內部に游在して居る。又こゝに包有される同絲枝の叢片は芝生狀の附着時の直立叢林枝條であつて、之を始原として表層絲枝が形成されたものではなく最初に集團內部に卷込まれたもので表層部の絲枝は波動の刺戟で錯綜し橫臥して恰も羅紗狀である。此內腔を有し表層狀の絲枝よりなる球形集團の形成序程は以上の如く、特異形成因による新形態の球形集團である。

第 4 圖　*A. Sauteri* var. *Borgeana* (Brand) Nord. 球形表層狀の集團內腔に礫を包有する重層球。(1/4)

III 種類及び分布

Aegagropila 屬の分布が世界的に北方淡水湖の產であり、稀に海產の種類も擧げられて居るが、既に KÜTZING が *Aegagropila* として分類した海產の一部のものは本屬から分離されて居る。從來知られた產地によつて分布範圍を緯度によつて區分すれば、大體北緯 45° 以北で、亞寒帶地方に限產し、溫帶地方には知られて居ない。

我國に在りては、最近まで北海道阿寒湖が其唯一の產地として著名であつたが、近年千島、樺太及び北海道の二三湖沼に發見されたが北海道以南には未知である。此の分布狀況より推してマリモは北方の亞寒帶地方の產であることが解る。而も其產湖が限定され，生棲場所が

一定して居り、極めて稀有な藻類である。我國産マリモの種類に就き現在知られたるものは2種、1變種1亞種の4種類で、次に其産地湖沼を紹介する。

1). *A. Lagerheimii* (Brand) Nordstedt.

纏綿狀集團にして初期球形のマリモで、稀に湖底の礫に附着し叢狀の絲枝及び游離不規則形集團等のものがある。球形集團の直徑は約 2~4 cm あり、5 cm 以上の大球形集團がない。不規則に錯綜し緩集團で絲枝は細織にして高さ約 1 cm, 圓柱狀細胞の直徑約 50 μ 以下, 主枝と側枝の細胞は其太さに差異なく、分枝は主枝より稍々直角的に分岐し一定方向がない。頂端細胞が稀に變形膨大することがある。枝の中間より求心的に Rhizoid を發出するが僅少で、絲枝の連絡作用を營む。細胞が細く軟柔であるから直立發生することなく、橫臥し塊狀集團を形成し恰も絹絲を纏綿したるが如き集團である。昭和三年七月、樺太富内, 遠場湖に發見せられた。同湖は鹹水の富内湖に隣する周圍約 11 km, 水深約 2~3 m の淺い淡水湖である。マリモは其西岸の 1 m の水底に集合し、芦の間にも分布する、北西風の波動に影響されて、此處の砂岸遠淺なる區域にて廻轉作用を受け球形集團を形成する。綠黄色にして球形集團は美麗こたい。

2). *A. Sauteri* (Nees) Kütz.

放射狀の美綠球形の集團にして、直徑 10~15 cm の人頭大の大球をも形成する。斯かる大集團は多く中腔となる。又 1~5 cm の小球形もあり、概して小球は中實で中心部より絲枝が放射狀に排列發生して居る。本種にては附着叢枝を發見すること少く、時に芦莖に Rhizoid 先端にて附着する絲狀小集團が稀にある。絲狀は高く 0.7~1 cm あり直立發生し、分枝は叉狀にして互生又は對生にして外方に向ひ密に分岐する。主枝細胞は基部よりも先端に太く 80~100 μ 長さ 4~7 倍あり、側枝の細胞 50~60 μ、Rhizoid は中間細胞又は先端細胞より發出して纏絡性あり。絲狀は强靱なれば集團の表部細胞は波動の廻轉に際し傷害を受け、第二の伸枝は細胞の側壁より發生する。集團の結束は固く緊密にして、鮮綠色の眞球集團である。本種はマリモの代表形態で、我國に古くより知られ、阿寒湖が其著名の産地で、大正十年三月天然紀念物に指定された。阿寒湖に於ける生棲所は3ヶ所あり、湖水の灣入區域のチユウレー, キネタンベ, シリコマベツの3河川の注入する湖岸部である。キネタンベのものは芦間に沈棲し、チユウレーは其分布量最も多く 4 m の深底にも分布し大體同形のものが集合堆積し、小形集團は湖岸近き淺水區にあろ。シリコマベツのものは木材の流送の被害により球形の崩解したる集團多く、且つ湖岸は塵に埋められ砂岸區域少く、球形々成に不適當の狀況である。卓越風は南西風にして、波强く湖岸に打上げられるマリモ少なからず存し、1~3 cm の集團最も多く水面上にあり、長期に亙れば枯死する。暴風の際には各生棲區域より移動して對岸に漂着することあれども、何れも移動することなき灣入區域を生棲所とし、轉圓作用の好適砂岸の遠淺なる所に生活する。

3). *A. Sauteri* var. *Borgeana* (Brand) Nordstedt.

内腔表層狀球形集團を形成し直徑約 3~5 cm の比較的小形のもので、又平扁狀の集團にして羅紗狀の層を爲し厚さ約 5 mm のものあり、稀に附着せる叢林狀の直立絲枝よりなる高さ 1 cm の芝生狀を呈する始原形態のものもある。表層狀の球形集團は單層又は重層にして、内部は必ず腔所となる。游離集團は絲枝が橫臥錯綜して、主枝細胞直徑 70 μ 高さ約 5 倍、側枝 50 μ にして纖細である。Rhizoid は中間細胞より中心的に發生して、廻轉刺戟されて芝生狀直立叢林絲枝が錯綜橫臥せる間を縫走して居る。細胞は圓柱狀であるが橫臥枝の細胞は著しく膨大する。昭和二年七月千島擇捉島内保沼に發見せられ、湖岸一帶に分布し、湖底は礫が多く、球形集團の内腔に礫又は同種絲枝叢塊を包有して居る。更に今夏北海道北見國チミケツプ湖にも發見されたが、此の湖水のものは不規則形の平扁集團が多く、稀に球狀集團があるのみ。湖岸が急深であるのと芦間に沈棲する爲に波動の廻轉作用が微弱であり、集團に

二次的の變化が生じないのである。

4). *A. Sauteri* forma *profunda* (Brand) Heering.

A. Sauteri の不規則塊狀の集團にして、始原的游離集團形態で靜水環境生活のものである。隨つて絲枝細胞は *A. Sauteri* と何等變ることなく、單に集團の形狀が相異するだけである。此形態のものも、波動の廻轉運動に作用さるゝ時は、纒綿狀球形より放射狀球形集團に生長と同時に變形すること可能なものである。此の狀態の集團は阿寒湖の芦間の靜穩なる場所に於いても發見されるが、北海道塘路沼と北見國キモマトウに產し、兩湖には放射狀球形集團は產しない。即ち球形々成に地理的の湖水環境が適當でないからである。

以上我國產マリモの諸形式及び其種類分布に就き、聊か著者の研究を披瀝し讀者の叱正を乞ふ次第である。因に *Aegagropila* 屬の獨立について分類上の論議されたことに就て記せば、KÜTZING (1843) が最初に *Cladophora* 屬より分離し *Aegagropila* 屬とし獨立したのは LINNÉ の *Conferva Aegagropila* を土臺とした、HASSALL (1857) は *Cladophora Aegagropila* は *C. glomerata* の生活環境の變化による變形であると論じ、BRAND (1899) も同樣の說であつたが、後 LORENZ 1901) BRAND (1901, 2) ZEDERBOUR (1902) 及び WESENBERG-LUND (1903) 等の研究で BRAND (1906) は WITTROCK & NORDSTEDT (1889) 等が主張した *Aegagropila* 屬の獨立の不當でないことを認めた。WEST (1916) は *Cladophora* の Section として分類し、SETCHELL & GARDENER (1920) 及び COLLINS (1928) 等は *Aegagropila* を一屬とすることに反對して居る。HEERING (1921) は NORDSTEDT, BRAND 等の分類に從ひ *Aegagropila* を獨立させて居る。著者はマリモ屬が球形集團乃至游離集團として生活し而も球形集團形成には長年月の波動廻轉運動を必要とし、之によつて此の特異集團が生ずるものであるから其多年生であるの特性を以つて *Cladophora* 屬と區別するのが至當であると思考する。

摘　　　要

1). マリモ屬の絲狀體が球形の集團を形成する原因中、湖岸の波動の廻轉運動作用を受けることが其主因である。隨つて此の影響は專らマリモ體を成す細胞の個性（强靱，軟弱，分岐狀，絲枝長等々）によつて集團形態に差異が生ずる。

2). *A. Sauteri* は絲狀體比較的强靱、且つ直立發生して緊密な放射狀集團である故に其表層の細胞群は湖底の砂礫、其他の固形物に衝突して磨滅され、次層の細胞の側壁より生長しつゝ同樣の影響をくりかへす。

3). *A. Lagerheimii*（遠塲湖產）が纒綿狀柔軟集團を形成するのは絲狀體が纎細にして軟弱なるためで、外部の壓力に對して抵抗少き爲めに、摩擦影響も隨つて少く、集團球形も正球形々態を成すに至らない。

4). 唐路沼、チミケツプ湖の如く岸波の廻轉運動甚だ不振なる湖水では游離集團は不規則塊狀で前者湖には *A. Sauteri* forma *profunda* 後者湖には var. *Borgeana* の平扁集團の形態より變化することがない。

5). 内保湖產の var. *Borgeana* は球形集團の內部が腔所をなし、礫を包有する。表層部は羅紗狀に錯綜する絲狀體が厚さ約 5 mm の單層或は二三層の重表層より成る、獨特な內腔

球形集團を形成する。

6). 此の球形集團の內腔に包有される礫は、湖底又は芝生狀の叢林狀附着時代の礫で、游離せる平扁集團が波動の廻轉作用にて內部に卷込んだもので、表層球が完成されて被覆されたものである。

7). 球形集團形成の序程は平扁狀の游離集團が、湖岸の磯波に廻轉され、先づ中腔狀の紡錘形又は楕圓形となり、更に長期間の廻轉作用により球形となる。集團內部は最初より中腔形をなし、此處に礫其他の包有物を有し、或は中腔球形集團が形成される。

8). 重表層の球形集團は各層間密接すれども、層間の絲枝細胞には連絡なく、表層の內面は凡て枯死細胞よりなり、游離平扁集團の附着面であり、層の外面は內部層にありても、綠色の生活細胞群にして、各層間は容易に剝離される。

9). 而して重表層球形集團の外部層は、他の游離平扁集團が單層球形集團の外面を二次的に被覆したるもので、內表層の細胞より發生的關係が認められない、一般に重層をなすものは 5 cm 以上の比較的大形集團である。

擱筆するに當り、本研究の指導と助言を賜はり、而も論文の校閲の勞を賜りたる恩師西村眞琴博士に深厚なる感謝の意を表し、須田晥次氏、時田郁氏の御好意に對して深謝する次第である。

文　　獻

Brand, F. (1901) Ueber einige Verhältnisse des Baues und Wachsthums von *Cladophora*. Botan. Centralbl. Beihefte, Bd. 10, Heft 8.

„ (1902) Die Cladophora-Aegagropilen des Süsswassers. Hedwigia 41, p. 341.

„ (1906) Über *Cladophora crispata* und die Sektion *Aegagropila*. Hedwigia 45, p. 241-259.

Collins, S. (1928) Green Algae of North America. New York, p. 251.

Dillwyn. (1852) Über die Anheftung der Cladophoraceen und über verschieden polynes. Formen dieser Familie. Beihefte I. Botan. Centralbl. Bd. 18, Abt. 1, Heft 2, p. 166.

Hassall, A. (1845) A History of the British Freshwater Algae. London.

„ (1857) The History of British Fresh Water Algae. London.

*菅野利助、松原庄助、(1932) 摩太遠淵湖及イタニサウ (*Ahnfeltia plicata* var. *Tobuchiensis* Nov.) 調査研究、水產學雜誌、第三十五號、昭和七年。

Kjellman, F. (1898) Zur Organographie und Systematik der Aegagropilen. Nova acta reg. Soc. Sc. Upsal. Ser. 3, Vol. 18.

Kützing, F. (1843) Phycologia generalis. Leipzig.

Lagerheim, G. (1892) Ueber Aegagropilen. Nuova Notarisia.

Lorenz, J. R. (1885) Die Stratonomie von *Aegag. Sauteri*. Denkschr. d. Kais. Akad. d. Wissensch. Wien, Bd. 10, p. 147.

西村眞琴、(1923) 毬藻ノ葉狀體ガ球形叢團ヲ形成スルノ原理、植物學雜誌 第三十七卷、第四百三十六號、大正十三年。

西村眞琴、菅野利助 (1927) 毬藻ノ無性生殖ニ就テ、植物學雜誌、第四十一卷、第四百八十六號、昭和

Oltmanns, Fr. (1904-1922) Morphologie u. Biologie der Algen. 1-3.

Setchell & Gardaner. (1920) The Marine Algae of the Pacific coast of North America. Part 2. Chlorophyceae. p. 207.

Wesenberg-Lund, C. (1903) Sur les *Aegagropila Sauteri* du lac de Soro. Bull. del Acad. Roy. des Sc. de Denmark.

West, G. S. (1904) A Treatise of the British Fresh Water Algae. p. 258.

„ (1919) Algae Vol. 1, p. 258-263. Cambridge.

Wittrock, V. & Nordstedt, O. (1889) Algae aquae dulcis exsiccat. Descriptio systemat. despos. Stockholmiae.

Zederbour. (1902) Seeknödelähnliche Ballenbildung u. s. f. Verh. d. k. k. Zoolog. Bot. Ges. Wien. p. 157-159.

キビナゴ (*Spratelloides japonicus* (HOUTTUYN)) の生活史に就いて

福田英夫

(東大農學部水產動物學教室)

On the Development of *Spratelloides japonicus* (HOUTTUYN).

H. HUKUDA

SYNOPSIS

The species is a clupeoid fish distributed from the seas of Indo-Australian Archipelago to Central Japan. Its egg having rather thick egg membrane (Fig. 1) measures *ca.* 1 mm. in dia The spawned eggs stick to each other making cluster and adhere to the substratum in the sea, so they are not pelagic but adhesive and demersal. The yolk is translucent with some yellow tinge and has the reticulate structure characteristic to the eggs of clupeoid fishes. Artificial fertilization is rather easy. Eggs artificially fertilized hatch by 6 to 7 days at 21–23°C. Newly hatched larva has elongated form, its anus situated far backward as in the case of other clupeoids. The dorsal fin shifts anteriorly during development over a distance of about 16 to 18 myotomes, but the anus and the ventral fin scarcely change their initial situations (the anus lies at 35th or 36th myotome ; the ventralfin at 20th or 21th myotome). During the development of the embryo some special blastomeres make appearance at the margin of blastoderm at early stage and later they lie rather in extra-embryonic region, so the blastoderm disc shows irregular form unlike other teleostean eggs (Fig. 2, 3). Those blastomeres persist from an early stage of the embryo until hatching or later. In some of the said blastomeres get out of the embryo and lie freely in the perivitelline space. The post-larva of the present species can be distinguished from those of other clupeoid fishes of Japan, *i. e.*, *Sardinia melanosticta* (TEMMINCK & SCHLEGEL) and *Etrumeus microps* (TEMMINCK & SCMLEGEL,) by the presence of the characteristic black pigments arranged along the borders between myotomes (Fig. 10–16). The silvery lateral band along the side of the body begins to appear at the stage of *ca.* 30mm. of the body length. (See Fig. 1–19).

1. はしがき

キビナゴは印度洋，南日本一帶から北は伊豆半島，三崎，房總半島[1]にまで分布してゐるClupeidaeに屬する小型の魚で、生魚は惣菜用として利用される外、鰹漁の餌料，煮干原料として利用される。三崎附近ではキミイワシ沼津附近ではハマゴと稱してゐる。イワシ類の發生，生活史に就いては H. C. DELSMAN, M. LEBOUR, 西川藤吉氏，神谷尙志氏，吉田裕氏等の多くの研究があるが、特にキビナゴに近い種類に就いては吉田氏[2]の *Spratelloides deli-*

(1) 千葉縣水產試驗場を煩して成魚を得た。又同時に得た館山灣のシラス中から多くの post-larva を見出した。

(2) 日本水產學會誌 **2** (1), 1933, 13-16.

catulus (BENNET) の研究がある。筆者は本年五月より八月までの間に三崎臨海實驗所附近で得た材料に依つてキビナゴの生活史の大體を知ることが出來たので、次にその大要を報告しようと思ふ。

2. 發　　生

A. 卵　六月二日神奈川縣初聲の猪口網に於て得た成魚（全長 100 mm. 內外, 體重 8gr. 內外）の內卵巢の充分成熟したものは、腹部が著しく膨出し、腹部を壓すると淡黃色を帶びた非常に粘着性の強い卵を放出し、卵は他物に觸れるとその卵膜を以て直に密着する。此の卵を共儘檢鏡するに、卵膜は薄く圍卵腔 (perivitelline space) は殆んど見當らないが、之を海水中に入れると器底に沈降附着し Fig. 1 の如く圍卵腔は廣くなり、卵の大さには多少の變異はあるが大體卵膜を含んで直徑 1.0 mm., 圍卵腔の直徑 0.8 mm., 卵黃 (yolk) は0.7 mm. 前後を示す。卽キビナゴは他の Clupeidae の大部分のものと同樣に浮游性卵を有するものであらうといふ想像[1] に反して、沈性の附着卵である。卵黃は淡黃色を帶び、他の Clupeidae の卵と同樣に卵黃の表面は小區劃に分たれて居て泡狀紋を示す。多數の小油球は淡黃色を帶び卵黃上に散在してゐる。同日猪口網の網目に附着してゐた天然卵は上記の卵と全くその性質が等しい。

B. 人工受精　六月六日猪口網で得た次の樣な大さの成魚5尾（雌3尾, 雄2尾）を用ひ濕導法に依つて人工受精を行つた。

雌　110 mm. (8.0 gr.),　91 mm. (5.0 gr.),　101 mm. (7.0 gr.)

雄　107 mm. (8.0 gr.),　94 mm. (5.6 gr.),　（數字は全長及體重）

殆んど全部受精し、約半數は順調に發育して5日半乃至7日で孵化した。その發生經過は天然卵と全く一致してゐる。

C. 發生經過　受精後約1時間で第二分裂（第一分裂は人工受精後漁船にて實驗室に輸送中行はれた）, 2時間で第三分裂, 4時間で Fig. 2 に示す Morula stage に達する。受精後 34 時間を經過すると Fig. 3. に示す stage に達し筋節 (myotomes) は 11 個を算へる事が出來 Kupffer's vesicle が出現してゐる。後頭部が著しく隆起して居り、眼は出來かゝつて居るが耳器は未だ現れてゐない。40 時間を經過したものは筋節 21 個を生じ、眼球も生じ魚體は殆んど卵黃を一周してゐる。Fig. 4 は受精後 52 時間を經たものを示し、筋節 33 個, 耳器の原基も出現し魚體後端は卵黃から遊離してゐる。眼の周圍, 耳器前後には反射光線で見ると銀白色を呈する guanin crystal が多數存在する。他の色素樣のものは全然現れてゐない。58 時間を經過したものでは心臟が活動し始め Kupffer's vesicle は僅か乍ら殘存してゐる。發生の經過中特に目立つ事は眼が發達する際にその後端が著しく延びて1個の隆起を形成する事である（Fig. 5 參照）。Fig. 5 は孵化に間近いもので、眼球の周圍には多少の黑色素が現はれ、又眼球を中心に放射狀に guanin 層が見られる。又胸鰭の原基を生じてゐる。發生經過中特に注目すべき事は、卵の分裂 (cleavage of egg) が進むに從ひ分裂した細胞中數個の細胞が分れて Fig. 2 に示す樣に Molura の期に不整な胞胚膜 (blastoderm) を生ずる事が殆んど普通に見られる事である。更に發育して魚體原基を生じた際にも、圍卵腔中に遊離した

(1) 吉田　裕：樂水會誌. 27 (2), 1932, p. 24.

數個の細胞が魚體に附着して居る事及び更に進んで孵化後殘された卵膜にこの 2, 3 個の細胞が殘存してゐる事も屢々認められた。以上の發生經過中は水溫は大體 21° C 乃至 23°C を保つてゐて、5 日半乃至 6 日半で大部分孵化した。流水に浸して 20°C 乃至 21°C を保つてゐたものは 2 日前後で孵化した。

D. 仔魚 孵化直後のものは全長 4.3 mm. 體は著しく側扁し筋節[1]は 38+10 を算へ、體は幅の廣い膜鰭で圍れてゐる (Fig. 6, 7 參照)。他の一般の Clupeidae のものと同樣に體は非常に細長く、肛門は著しく後方に偏して(第 38 番目の筋節の下に)開き、色素細胞は黑色素細胞のみで消化管に沿つて Clupeidae 特有の排列を示す。頭部は縱扁し、guanin crystal が眼及び耳器の周圍に多數存在する。色素細胞は消化管の上緣に沿ふて肛門と卵黃との間に 12 個, 卵黃上胸鰭の基底に近く 1 個あり、又尾柄に當る部分の下方に 1 乃至 2 個の小黑色素細胞がある。消化管下緣膜鰭基底の兩側に沿ふて幽門部より肛門の間に連鎖狀の黑色素がある。水溫 22°C 乃至 23°C で孵化後 1 晝夜半乃至 2 晝夜で卵黃は吸收し盡され 3 晝夜乃至 3 晝夜半で體長 5.2 mm. 內外となりて死す (Fig. 8 參照)。孵化した仔魚は發育するに從ひ色素細胞は融合してその數を變ずる事もあるが、肛門前に 13 個見出されるのが普通である。肛門は常に 38 番目の筋節の下に開き未だ前進を示さない。

3. 稚仔の記載

以下記載する稚仔は三崎臨海實驗所附近のこまし網に混入したもので、フオルマリン固定標本として觀察測定したものである。

i) 全長 7.3 mm. (Fig. 9) 今までに筆者の採集した最小のもので、幅の廣い膜鰭が殘存して居り體は側扁し筋節は 38+7 或は 8 を示し、前額部は圓く、鼻孔は未だ單一、下顎は僅かに突出してゐる。胸鰭は團扇狀で未だ軟條の原基さへ現れてゐない。肛門の上方筋節で 34-37 の間に背鰭の高まりを生じ、7 個の proximal radials が現れて居り、その周圍の膜鰭は多少皺を生じてゐる。肛門直後筋節で 37-40 の間に臀鰭の原基を生じてゐるが之は未だ proximal radials が現れてゐない。脊索後端は稍上屈の傾向を示し、その下に尾下骨 (hypural bones) の原基が現れてゐる。尾下骨後端近くに 2 個の樹枝狀に分岐した黑色素が存するが、之は後に發達して尾鰭軟條の基底から軟條の緣に沿ふて走るものである。

ii) 全長 8.5 mm. 膜鰭は尙幅廣く殘存し尾鰭は團扇狀を呈してゐる。肛門は第 38 筋節に位置し背鰭及び臀鰭の原基は夫々筋節で 35-38 及び 39-42 の間に位置する。

iii) 全長 9.7 mm. (Fig. 10) 肛門は前者とその位置等しく、背鰭原基は少しく前進して筋節の間に位置する。胸鰭背鰭臀鰭何れも軟條が出來かゝつてゐるが、未だ個々の軟條を算へ得る程度にはなつてゐない尾鰭軟條の分化は相當進んで居り、尾下骨上の黑色素は長く延びて軟條原基に沿ふて走る。此の stage に於て特に注目すべきは臀鰭附近の體側下方に此の種の後期仔魚期 (post-larval stage) の特徵の色素である筋節の境目に沿ふてみられる黑色素が 4 個生じてゐることである。消化管下緣膜鰭兩側を肛門から幽門部間を連ねる連鎖狀黑色素は全部連絡して糸狀を呈してゐる。幽門前の消化管上緣に並んでゐる色素は極めて細長くなつてゐて、幽門部後の其と形狀が異る點は同期のウルメイワシ (*Etrumeus microps* (T. & S.)) の其と異る點の一である。

(1) 筋節の數へ方は吉田氏及び Delsman 氏と同樣に後頭部の數へ得る最前方の不完全な筋節を第一とし、筋節が後部まで發達したものでは最後の筋節として外側に於て尾鰭基底に連るもの迄を算へる事にした。

iv) 全長 11.3 mm. (Fig. 11)　頭部は縦扁し、主上顎骨 (maxillary) の下縁には 2-3 個の鈎を生じてゐる。尾鰭軟條は發達し 2-3 の分岐した黒色素がその縁を走り、背鰭原基には proximal radials 10 個が認められ各に distal radials も現れてゐるが、臀鰭原基には proximal radials 9 個を認められるのみで distal radials は未だ現れてゐない。筋節境界の黒色素は肛門附近の體側下方にのみ 11 個現れてゐる。又鰓蓋の後下隅及び鰓の下方腹正中線上に各 1 個の黒色素が現れてゐる。體側下方幽門部附近の筋節 (第 20 及び 21 筋節) 中に埋れて 2 個の圓型黒色素が見られる。

v) 全長 12.7 mm. (Fig. 12)　尾鰭は扇型のものから二叉型への中間型を示し、各軟條の先端は分岐してゐる。臀鰭及び背鰭の軟條は數へ得る程度に明瞭には分化してゐない。

vi) 全長 13.6 mm.　背鰭及び臀鰭には夫々 10 個及び 8 個の軟條が現はれてゐるが、何れも未だ膜鰭周緣にまでは達してゐない。尾鰭の軟條には明瞭に關節を生じてゐるが、腹鰭原基は未だ現れてゐない。筋節境界の色素は背鰭起部下方より尾鰭に向ひ體側下方を殆んど各筋節間毎に 14 個排列してゐる。

vii) 全長 14.8 mm.　第 21 及び 22 筋節の中間、消化管上緣附近に小さな腹鰭原基が認められる。脊正中線の兩側腦の後端近くに 1 個宛の星型の黒色素を生じてゐるが、之は後に腦部を掩ふ黒色素群の最初のものである。

viii) 全長 15.7 mm. (Fig. 13)　背鰭は前進して第 30-36 筋節間に存在し、12 軟條を生じてゐる。腹鰭は僅かに軟條を見る事が出來る程度になり筋節 20-21 の間にある鼻孔は將に二分せんとしてゐる。

ix) 全長 16.4 mm.　鼻孔は未だ完全には二分してゐない。筋節境界の黒色素は第 13-45 筋節間に約 20 個を生じてゐる。

x) 全長 18.3 mm. (Fig. 14 A, B, C)　背鰭及び臀鰭の軟條は夫々 12 及び 13 のほゞ定數を示してゐる。尾鰭は成魚の如く深く二叉し、膜鰭は非常に狹小となつて殘存する。鼻孔は完成に二分し、主上顎骨下緣の鈎は 6 個認められ、下顎先端及び上顎周緣に黒色素を生じて來た。筋節境界の色素は幽門部以後に 19 個を生じてゐる。

xi) 全長 20.1 mm　背鰭は前進して筋節 20-27 の間に位置し、その起部は腹鰭の起部上方に位するに至る。腹鰭には明瞭に軟條の分化が認められ、臀鰭軟條の內後方の 8 軟條の基底には半ば筋肉中に埋れた黒色素が認められる。生時には未だ腹腔內膜一般に guanin 層は分布してゐないが腹鰭附近の腹腔內膜に微かに分布を見て銀青色に光る。

xii) 全長 21.6 mm. (Fig. 15)　膜鰭は僅かに腹鰭と肛門間に殘存するに過ぎない。腹鰭も發達して長さ 1.6 mm. に達し、4～5 軟條を生じてゐる。背鰭は 19-20 筋節間に起り、その軟條の最長のものは 1.9 mm. に達する。鰓蓋後緣 鰓蓋上及び腦後方の黒色素は益〻明瞭となり、筋節境界の色素は第 6-7 筋節間より初り殆んど各筋節間毎に 39 個を生じ、第 38-39 筋節間に始めて背側に 1 個を生じてゐる。腹鰭より前方の消化管は既に筋肉中に沒入してゐるが、腹鰭肛門間の腸管は此の stage に於て腹鰭に近い方から次第に筋肉中に沒入しつゝあり、其と共に腸管上緣に沿ふ黒色素も半ば筋肉中に沒入しつゝある。腹鰭前方の絲狀に排列した黒色素も腹鰭に近い方から筋肉中に埋沒して行くのを見る。

xiii) 全長 24.5 mm. (Fig. 16)　背鰭は更に前進して第 17-18 筋節より始り、背鰭軟條の起部に近い 4-5 條は其の基底に黒色素を生じてゐる。又背鰭直前及び背鰭尾鰭間の背正中線兩側にはほゞ對稱の型を呈して小黒色素點が並ぶ。筋節境界の黒色素は背側に 8 個, 腹側に 22 個を數へる事が出來る。尾柄側正中線上に 1 個の點狀の黒色素が現れてゐるが、之は後に體側正中線の全長に亙つて發達して體側を縱走する銀色帶の guanin 層の下層を之に沿ふて排列する黒色素群となるものである。此の stage のものは生時體は殆んど透明であるが、腹腔內膜には一面に guanin 層が分布してゐる爲め、腹腔は美麗な青味を帶びた銀白色に浮び出て見え、外部より腹腔の位置及び型狀を充分窺知する事が出來る。又鰓

蓋後隅附近には guanin 層が分布してゐる。その他生時には脊椎骨毎に大型の圓型黒色素が破線狀に並んでゐ、筋肉中に埋沒してゐる色素等が筋肉を透して明瞭に見られる。

xiv) 全長 27.0 mm　筋節境界の黒色素は次第にその數を減じて、體側下方に 20 個を認め得るに過ぎない。消化管上緣に沿ふて排列してゐた黒色素は腹鰭前のものは全く外部から窺知する事が出來ない位に筋肉中に埋沒してゐる。

xv) 全長 29.5 mm. (Fig. 17 A, B)　背鰭は定位置（第 16-21 筋節間）に達し、その他魚體各部の狀態も、色素の未發達の點及び主上顎骨に鉤の殘存する點等を除けば、殆んど成魚と異る點は見られない。筋節間の黒色素は僅か殘存してゐるのみであるが、體側正中線上に並ぶ黒色素は次第に發達して殆んど一列になつて腹鰭上方にまで達してゐる。此の列より少し背方にずれてそれに並行に筋肉中に埋沒した黒色素列が生じてゐる。腦部、鰓蓋上及び上顎下顎先端の黒色素も次第に發達して來てゐる。生時には腹腔内膜が銀青色を呈してゐるのが認められる以外に體側正中線上の黒色素の並ぶ部分は僅かに銀白色を現し、背腹兩緣及び腦部胸鰭起部附近は淡黄色を示してゐる。鰓蓋は大部分銀白色を呈してゐるが、其下緣はその直下にある鰓の色が加はり紅褐色を現してゐる。

xvi) 全長 32 mm. (Fig. 18)　側正中線上の黒色素は殆んど頭部にまで續き、微か乍らその上を銀色帶が縱走してゐる。主上顎骨下緣の鉤は全く消失して居り、腦部は大小多數の黒色素が集つて之を掩ふて居る。その型態に於て成魚と異る點は殆んど見出されない。

Tab. 1. 記載稚仔測定表（單位 mm.）

記載番號	採集場所	採集月日	全長	體長	頭長	吻長	眼徑	體高	背鰭軟條數	臀鰭軟條數	筋節總數	筋節を基準とした位置 背鰭	臀鰭	胸鰭	肛門
i	油壺灣	7. VII.	7.3	6.5	1.2	0.5	0.5	0.6	–	—	45 *1.	34-37	38-40	–	38
ii	〃	〃	8.5	—	–	—	—	—	–	—	47	35-38	39-42	–	38
iii	〃	〃	9.7	8.7	1.4	0.5	0.5	0.7	—	—	47	34-37	39-43	—	38
iv	〃	〃	11.3	10.0	1.9	0.5	0.5	0.8	—	—	48	34-38	38-41	—	37.5 *2.
v	〃	〃	12.7	11.3	2.1	0.5	0.5	1.0	—	—	48	34-38	38-42	—	37.5
vi	〃	〃	13.6	12.2	2.1	0.4	0.5	1.0	10 *3.	8 *3.	48	32-38	37-41	—	37
vii	〃	〃	14.8	13.1	2.4	0.5	0.6	1.4	11	11	46	31-37	37-41	20.5	36
viii	〃	〃	15.7	14.0	2.4	0.5	0.7	1.4	12	11	47	30-36	36-40	20.5	36
ix	〃	〃	16.4	14.7	2.8	0.6	0.7	1.3	12	10	47	29-35	36-40	19.5	36
x	〃	〃	18.3	15.9	3.0	0.8	0.7	1.7	12	13	47	25-31	36-42	21.	36
xi	〃	〃	20.1	17.2	3.8	0.9	1.0	2.1	12	12	47	20-27	37-42	20.5	36
xii	〃	〃	21.6	18.5	4.0	1.0	1.0	2.1	12	13	48	20-26	36-42	21.	36
xiii	〃	27. VI.	24.5	20.7	4.8	1.2	1.2	2.6	11	12	48	17.5-24	37-43	21.	36
xiv	〃	29. VI.	27.0	23.0	5.3	1.4	1.6	2.8	11	13	48	16.5-22	35-	21.	35
xv	〃	27. VI.	29.5	25.5	6.2	1.7	1.7	3.3	12	13	47	15.5-21	35-41	21.	35
xvi	〃	〃	32.0	26.8	6.6	1.9	1.9	3.6	12	13	—	—	—	–	–

*1. 筋節は體の後部は未完成のため終端まで數へる事が出來なかつた爲數へ得る筋節の數を示す。

*2. 第 37 筋節と第 38 筋節との境といふ意味。

*3. 未だ軟條未完成の爲め數へ得るもののみの數を示す。

3. 後期稚仔期の査定

後期稚仔期のものの背鰭及び臀鰭軟條數には Tab. 1 に示す様に相當の變異が認められる。成魚に就いては JORDAN & HERRE[1] は背鰭 11 軟條臀鰭 13 軟條と記載し、WEBER & BEAUFORT[2] は背鰭 12 乃至 13 軟條臀鰭 13 軟條と記載してゐるが、七月四日三崎で得た 21 尾(全長 96 mm.—109 mm.) に就いて調べた所、Fig. 20 の如く背鰭は 13 軟條を、臀鰭は 12 軟條を夫々中心に相當の變異を示してゐる。同時に背鰭，腹鰭肛門の位置を筋節を標準として測定した結果は次の様であつた。即肛門の位置は第 36 筋節 (14 個體)，第 36–35 筋節間 (7 個體)、腹鰭の位置は第 20–21 筋節間 (17 個體)，第 20 筋節 (1 個體)，第 21–22 筋節間 (3 個體)、背鰭の位置は第 16–21 筋節 (17 個體)，第 15–16 筋節間に始るもの 2 個體及び第 17–16 筋節に始るもの 6 個體を示した。以上の結果及び Tab. 1 より見て、キビナゴは全長 30 mm. 前後で大體後期仔魚期は終つたものと考へられる。イワシ類の肛門，背鰭及び腹鰭の位置が成長

Tab. 2. 稚仔各期に於ける筋節を基準とした背鰭の位置

全長 (mm.)	7.0–7.9	8.0–8.9	9.0–9.9	10.0–10.9	11.0–11.9	12.0–12.9	13.0–13.9	14.0–14.9	15.0–15.9	16.0–16.9	17.0–17.9	18.0–18.9
測定個體數	1	1	1	1	8	3	4	5	6	4	3	2
*背鰭の位置	34–37	35–38	34–37	34–37	32–37	33–37	32–38	32–37	31–36	30–35	28–37	25–31

全長 (mm.)	19.0–19.9	20.0–20.9	21.0–21.9	22.0–22.9	23.0–23.9	24.0–24.9	25.0–25.9	26.0–26.9	27.0–27.9	28.0–28.9	29.0–29.9	30.0–30.9
測定個體數	3	4	6	5	3	3	2	2	1	1	2	1
*背鰭の位置	24–31	22–28	21–27	19–26	19–26	18–24	18–24	17–23	17–22	17–23	16–22	17–

* 數字は背鰭の前端及後端の筋節番號（頭部第 1 筋節より數へた）の平均値を示す。平均値の小數以下は四捨五入して上表に示したが Tab. 4 には小數下一位までを取り曲線を描いた。

と共に移動する事は M. LEBOUR[3], H. C. DELSMAN[4] 及び吉田氏[5] 等に依つて既に記載されてゐるが、キビナゴでは Tab. 1 に依つて明かな如く、腹鰭は殆んどその位置を變へる事なく、肛門は僅か前進（第 38 筋節から第 36 筋節まで）し、背鰭は著しい前進をする。即その全長と背鰭位置の關係は Fig. 21 に示した様になる。三崎附近では五月より八月に亘り此の魚

(1) Proc. U. S. Nat. Mus., **31**, 1907, pp. 629.
(2) The Fishes of the Indo-Australian Archipelago, **2**, 1913, pp. 19.
(3) J. Mar. Biol. Assoc., **22** (3), 1921, 431.
(4) "Treubia", **3**, 1922; **6**, 1925; **11**, 1929; **12**, 1930; **13**, 1931.
(5) 藥水會誌, **27** (2), 1932; **28** (7), 1933; 日本水產學會誌, **2** (1), 1933; **1** (1), 1932.

仔魚即シラス期のものがこまし網又はしらす網で多量に獲られるが同時にウルメイワシ *Etrumeus microps* (Temminck & Schlegel) 及び カタクチ *Eugraulis japonicus* (Temminck & Schlegel) 等のシラス期のものが混獲される。カタクチはその筋節數(43 乃至 45 筋節) の少い事及び頭部の特異なる型に依つて比較的容易に區別される。ウルメイワシのシラス期のものはキビナゴの其と一見非常に酷似してゐるが、次の様な諸點で區別される。ウルメイワシは (*a*) キビナゴで 10 mm. 內外以上のものの體側に現れる筋節境界の特徵的の黑色素のない事、(*b*) 肛門がキビナゴより後方に位置する事(全生涯第 42 乃至 43 筋節に位置す)、(*c*) 腹鰭はキビナゴより遙かに後方に位置する事(第 30 乃至 32 筋節間)、(*d*) 背鰭完成すればキビナゴの 13 軟條內外に對して 20 軟條を示す事、その他色素排列狀態の差異等によつて識別する事が出來る。吉田氏に依ればウルメイワシでは全長 32.2 mm. 內外で尾柄には圓鱗を生じるが、キビナゴでは (その鱗が極めて剝れ易いため正確な觀察は困難であるが) 尾柄の尾鰭基底近くに圓鱗を認め得た仔魚の中最小のものは全長 22.1 mm. であつた。又マイワシ, カタクチ, キビナゴ等の尾鰭軟條上に見出される鞘狀の長く延長した鱗は更に小なるもの 20.6 mm. のものに見出された。

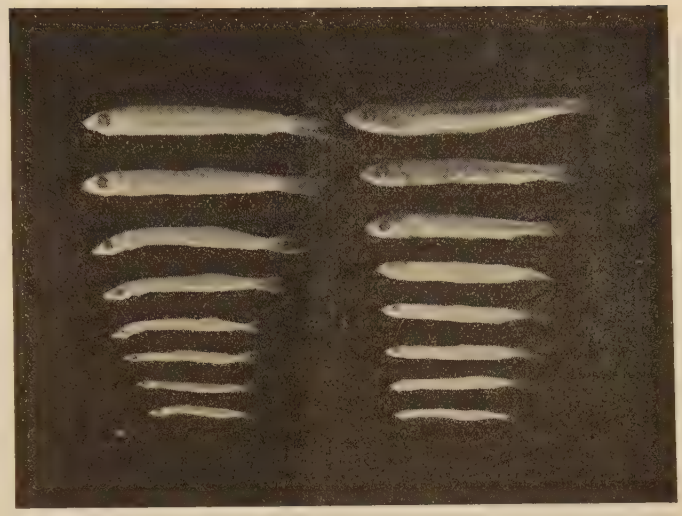


Fig. 19. ウルメイワシ (左) 及びキビナゴ (右) の後期稚仔の比較 (實物大)

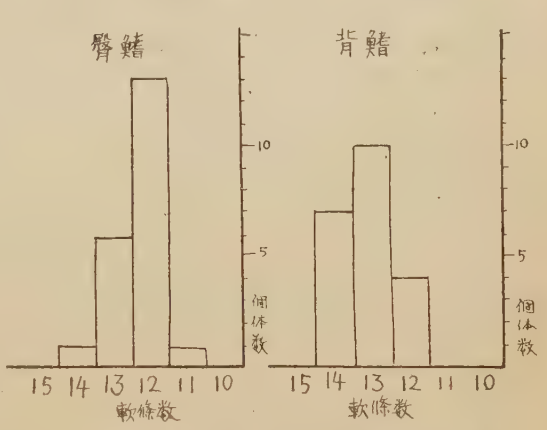


Fig. 20. 成魚 21 尾の背鰭及び臀鰭軟條數の變異

4. 習　　性

此の魚の產卵期に就いては成魚の生殖巢の成熟程度並びにこまし網中に混入して來る其後期稚仔の消長から考へて、三崎附近では大體五月中旬より初るものと思はれる。其の終期は八月に入り成魚を得る唯一の網である猪口網が休止せられる爲め成魚を調べる事が出來なかつたが、後期稚仔の狀態から考へて八月中に繼續するものと考へられる。筆者の得た天然卵

は六月上旬猪口網の網目に附着してゐたもので此の卵が網の内側に大部分附着してゐた事、網の殆んど全般に亘つて産みつけられてゐた事及び其頃連日多くの成熟したキビナゴが網に入つた事實から考へて、網の中に入つた魚が幾分不自然の下で産卵したもので眞の意味の天然卵と云ふ事は出來ないと思惟する。眞の天然卵は未だ見る機會はなかつたが、前述した卵の性質及び成熟した魚が猪口網に入る位沿岸に來る事等から考へて沿岸の岩礁又は海藻の表面に附着してゐるのではないかと考へる。全長 50 mm. 以下のものの消化管の内容物は Tab. 3 に示す様に沿岸性の動物性のもの許りである。三崎附近では全長 50 mm. 内外より小さなものは、こまし網, しらす網, 地曳網等で多量に得られるが、其以上のものは秋になつて夜間に小量漁獲され又翌春に生殖巣の成熟したものが多量に漁獲される以外に沿岸で漁獲されないと云ふ事から考へて、50 mm. 内外以上のものは次第に沿岸

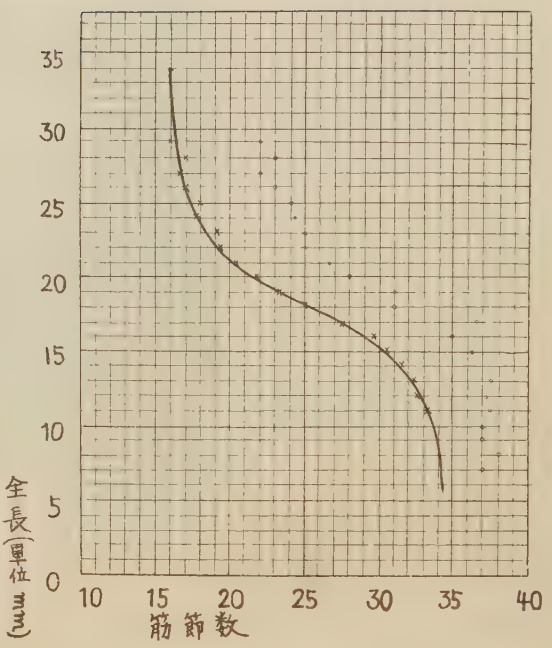


Fig. 21. 成長に伴ふ背鰭の移動 (Tab. 2 の平均値を圖示したもの)。
×印は背鰭前端、 ○印は背鰭後端を示す。

Tab. 3. 消化管内容物調査表

採集場所及び月日	全長 (mm.)	Copepoda 及び Copepodite の不完全體又は破片	其他
油壺灣口 12. VII	9.8	5	Calanidae. 1.
〃 7. VII	10.4		
〃 〃	11.0	3	
〃 12. VII	11.2		Oithona. 2.
〃 7. VII	11.7	5	
〃 〃	12.0	5	
〃 〃	13.4	3	Calanidae の Copepodite. 2.
〃 12. VII	14.5	1	Calanidae. 2.
〃 〃	15.0	13	
〃 〃	16.0	14	Oithona. 1. Calanidae. 1.
〃 7. VII	17.4	11	Calanidae 1.
〃 〃	18.5	21	Oithona similis. 2. Calanidae. 4. (内 Paracalanus. 2.)
〃 〃	21.0	11	Calanidae. 2. (内 Paracalanus. 2.)

〃	〃	21.1		
〃	19. VII	26.0	16	Calanidae の Copepodite. 12. Paracalanus. 3. Oithona. 3.
〃	4. VII	29.0	7	Calanidae. 11.
〃	6. VII	30.5		
〃	19. VII	31.0	8	Calanidae 1. Centropages. 1.
〃	6. VII	36.0	17	Calanidae 1.
〃	4. VII	39.0	1	シラス (種類不明) 3 尾, 他にシラス頭部 1 個 Calanidae. 1.
〃	6. VII	47.0	15	Mysis stage. 2. (内 1 個は頭部欠除), Oithona. 1. シラス (種類不明) 1. *Euterpe acutifrons*. 2. Calanidae (copepodite) 1.
〃	6. VII	50.0	104	*Euterpe acutifrons*. 6. Mysis stage. 3. Mysis. 12. Paracalanus 2. シラス (種類不明) 8. その他斷片多數

を離れて沖に出て産卵の爲め沿岸に近寄るのではないかと想像される。伊豆半島[1]突端近くの岩科村岩地では九月乃至十月の月明の夜灣内に群集して進入して來るのを地曳網で漁獲すると云ふ事であるが三崎附近では未だ此の様な事を聞いてゐない。

終に臨み此の研究中種々懇切な御指導を賜つた雨宮教授並びに Copepoda の種類査定に御盡力下さつた海洋學教室松江氏に對して深謝する。

(1) 靜岡縣水產試驗場に紹介して知り得た。

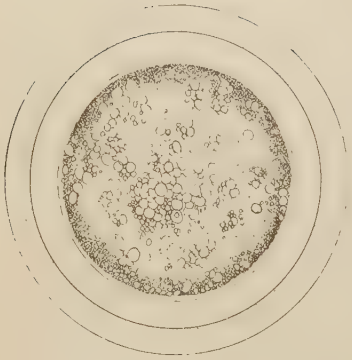


Fig. 1

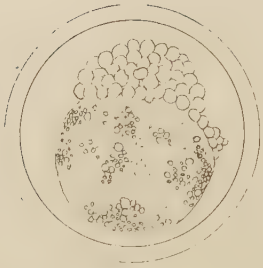


Fig. 2

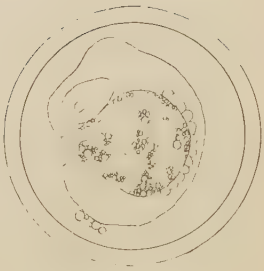


Fig. 3

Fig. 4

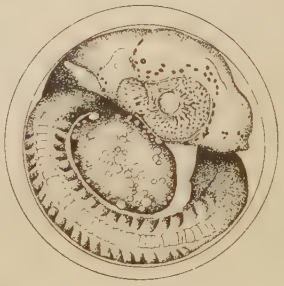


Fig. 5

Fig. 6

Fig. 7

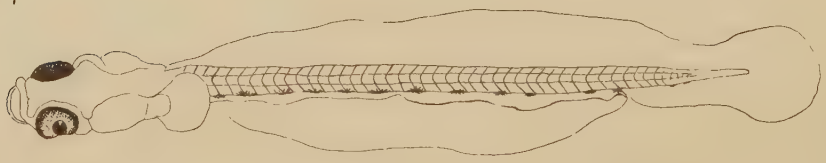


Fig. 8

Fig. 1. 成熟した雌より得た不受精卵（海水中に入れたもの）卵徑 1.6mm. 卵黄直徑 0.67mm. 卵黄上の小球は油球を示す。 Fig。2. 受精後 4 時間。Fig. 3. 受精後 34 時間。Fig. 4. 受精後 52 時間。
Fig. 5. 孵化直前。 Fig. 6. 孵化直後全長 4.3mm. Fig. 7. Fig. 6 を腹側より見たもの。
Fig. 8. 孵化後 3 日を經過したもの。全長 5.2mm. (Fig. 4, 5, 6 の眼及耳器周圍の焦點は guanin crystal を示す)。

Fig. 9

Fig. 10

Fig. 11

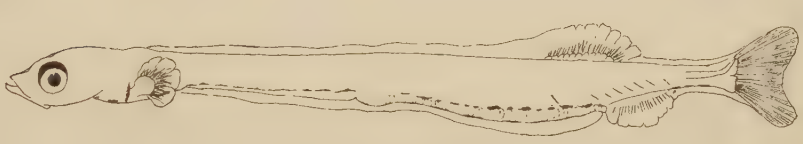


Fig. 12

Fig. 13

Fig. 14 A

Fig. 14 B

Fig. 14 C

Fig. 9. 全長 7.3 mm. Fig. 10. 全長 9.7 mm. Fig. 11. 全長 11.3 mm. Fig. 12. 全長 12.7 mm. Fig. 13. 全長 15.7 mm. Fig. 14. 全長 18.3 mm. A. 側方から見たもの。B. 同頭部を腹面より見たもの。C. 同頭部を背面から見たもの。

Fig. 15

Fig. 16

Fig. 17 A

Fig. 17 B

Fig. 18

Fig. 15. 全長 21.6 mm.
Fig. 16. 全長 24.5 mm.
Fig. 17. 全長 29.5 mm. A. 側方から見た圖、 B. 背部から見た圖。
Fig. 18. 全長 32.0 mm.

アユの天然餌料に關する研究 (I)

殖田三郎・岡田喜一

(水産講習所)

On the Food of a Salmonoid Fish, *Ayu* (*Plecoglossus altiveltis* Temminck & Schlegel).

Saburo Ueda and Yoshikazu Okada

SYNOPSIS

Ayu is one of the most highly priced edible fishes for the Japanese.

Recently, there is a tendency among the pisciculturists to culture this fish. But concerning its natural food few reports have been made and the complete studies have not yet been done. Hence the authors deeply felt the necessity of the study of its food in its natural conditions.

From these motives we set about to examine the contents of the digestive ducts of the fish to know its food materials.

By our study we found that the chief food of the *Ayu* is not merely Diatoms, as hitherto has been believed, but also Bluegreen-algae ; and besides these algae, we also found many other algae such as Green-algae (*Oedogonium, Scenedesmus, Stigeoclonium*), Red-algae (*Chantransia*) and volcanic ashes. (cf. Table I.)

But we could not find even a little bit of animal matters in it.

We may say, therefore, that the food of the *Ayu* in its adult stage, is really vegetable matters, and that it prefers Bluegreen-algae or Diatoms; but where both Bluegreen-algae and Diatoms grow, the *Ayu* takes mostly the former algae for its food rather than the latter. These observations lead us to the conclusion that the *Ayu* seems to like Bluegreen-algae better than Diatoms.

We wish to continue further researches on the variation of its food according to its ages, on the differenciation of its food in every season, and many others.

アユの天然餌料に就いては二三の記錄があるのみで未だ殆んど研究せられてゐない。然し乍ら一般にはアユは稚魚期に動物食を取り成體となれば專ら硅藻を攝取すると稱せられ、之が殆んど定說の如く考へられて居る。名和氏[1]はアユの腹中に存する硅藻がその餌料たる水垢に由來することを述べ、德久氏[2]はアユの消化管中の硅藻を査定して居られるが、此等の報文はアユの消化管中に硅藻の存在することの證明にはなるが、硅藻主食說を確立したものではない。卽ち此說には學術的根據がないのである。之に反して住道氏[3]はアユの餌料は硅藻を主とせずして寧ろ動物性であることを報告せられたが一般に肯定せらるゝに至らなかつた。又稻並氏[4]は兵庫縣下の某川に於ける所謂水垢が藍藻なることを發見し、それによりて

(1) 名和靖： 鮎の食物、動物學雜誌 III, No. 26, 明治 24 年

(2) 德久三種： 多摩川産あゆ一尾ノ消化器官中ヨリ得タル硅藻ノ一部、水産講習所試驗報告第 4 卷第 57 頁、明治 41 年

(3) 住道潔水： 鮎の餌料は硅藻を主とせず、水産研究誌第 8 卷第 12 號、大正 12 年

(4) 稻並芳幸： 鮎の餌料としての硅藻の價値に關する一考察、藥水會誌第 7 卷第 9 號、昭和 7 年

アユは藍藻をも攝取すべしとの說を立て、此說は水產試驗場の中野技師等の支持する處である。卽ちアユの天然餌料に關する研究諸說は上述の如き程度であつて何等確定的のものがない。然るにアユの養殖は近年益々盛んならんとする傾向にあるので此處に著者等はアユの天然餌料の研究を企てたのである。本研究に當つて水產試驗場技師中野宗治氏は同氏の蒐集せられたる多數の標本を貸與せられ且つ貴重なる助言を與へられた。茲に同氏の御厚意に對し深甚なる謝意を表し、同時に又種々の點に於て御援助を賜つた中井、新野、海老名、松原諸氏に對しても深く感謝する次第である。

研究の方法　アユの消化管の內容物を檢鏡査定することを第一とし、可能なる範圍に於てアユ採集地に於ける水垢（アユの攝取した時の口跡のあるもの及び口跡なきもの）をも檢鏡してアユ消化管中の餌料と比較對照し、之に依て消化管內容物の査定の完全を期し、又アユの棲息地に於ける水垢とアユの餌料との關係を究めんとした。又同時にアユ採集地に於ける他の魚類、例へばハヤ、オイカワ、ウグイ等の消化管中の餌を調査してアユの餌料と比較した。供試材料は成る可く全國の各河川に亙つて多數のものを集め、成る可く採取直後に其消化管を摘出しホルマリン溶液漬としたものを用ふることに力めた。但し斯くすることを得なかつたものは液漬標本となれる魚體の消化管を摘出して之を用ひた。實驗に供したアユは總て顎骨外緣に板狀齒を生じたる成魚にして體長 17～20cm. のものが普通であつた。

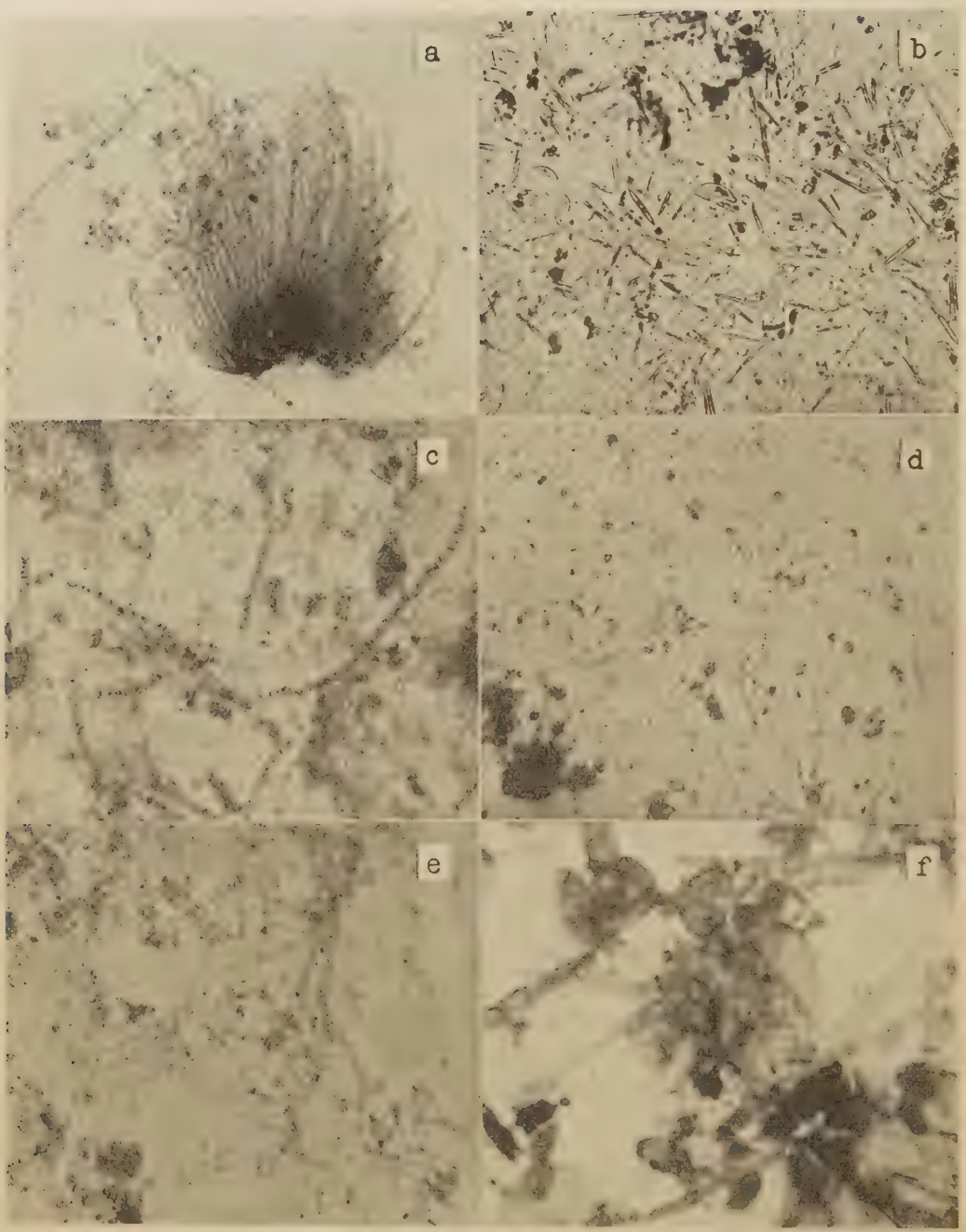
實驗の結果　消化管內容物査定の結果はアユの餌料は全く植物性のものゝみで、動物性のものは痕跡すら認められなかつた。卽ち明かに動物性の餌料を攝取するハヤ、ウグイ等のそれとは全然異つて居る（第１圖 f)。只、京都府由良川產の１個體（♂、體長 22cm.）の消化管中に撓脚類１個、宮崎縣五ケ瀨川產の１個體（♂、體長 18 cm.）から１個の圓蟲類を發見したが此等は體形完全にして消化されて居らず偶然的に食餌に混入したと認むべきものである。餌料となれる植物は硅藻と藍藻とが主で稀に綠藻を主としてゐるものがある（第１圖 a, b, c)。此他に尙、消化管內容物としては接合藻類、紅藻類及び往々顯微鏡的砂粒を多數混じて居る（第１圖 d)。消化管の始起部に存する硅藻、藍藻等はその細胞內容物が明かに認められるゝが管の末端近くに於ては硅藻は其被殼、藍藻は其外鞘のみを存し、細胞の內容卽ち原形質の消化されたることを示して居る（第１圖 e)。時期及び產地の同一なる場合はアユの雌雄別、又は體の大さ多少の差異によつて餌料の相違することは認められない。然し產地の異るに從つて餌料は相違するを普通とし、同一河川に產するものも其上流と下流とに於ては著しい相違あることを見た。例へば多摩川及び利根川產のアユの餌料は殆んど全く硅藻のみであり、相模川產のものは藍藻と硅藻と相半し、富山縣神通川產のものに於ては全く藍藻のみである。又熊本縣某川に於ては上流に產するものゝ餌料は藍藻を主とし、下流のものは綠藻を主として居る（第 1 表參照)。又一般に餌料中に砂粒を混ずること多き場合には其餌料は硅藻を主とし藍藻に乏しく、藍藻を主とするものに於ては砂粒を混ずることは甚だ少い。

一例として餌料たる消化管內容物の種類及び產地別による其等の相違を示せば第１表の如くである。

第 1 表

アユ産地別による消化管内容物數例

類別	種別	多摩川産	相模川産	大野川(大分縣)産	熊本産
硅藻類	*Cocconeis placentula* Ehr.	c.c.			
	Cocconeis sp.	c.			
	Cymbella australica A. S.	c.			
	Cymbella laevis Naegeli	c.			
	Cymbella tumida (B.) v. Heurck.	c.		c.c.	r.r.
	Cymbella tumidula Grum.	c.c.	c.c.c.	c.	r.r.
	Fragilaria capucina Desm.		c.		
	Melosira varians Ag.	c.c.c.			
	Melosira sp.	c.			
	Meridion sp.	r.			
	Navicula simplex Kr.		r.		
	Navicula sp.	c.			
	Surirella linearis W. Smith			r.	
	Synedra ulna (Nitz.) Ehr.	c.c.		c.c.	
	Synedra ulna (Nitz.) Ehr. var. *Ramesi* (H. & P. Hast.	c.c.c.	c.c.c.	c.c.	
	Calothrix confervicola (Roth.) Ag.			c.c.c.	c.
藍藻類	*Lyngbya distincta* (Nord.) Schmidle		c.c.c.		
	Oscillatoria limosa Ag.		c.		
	Phormidium calidum Gomont	r.r.			
	Phormidium foveolarum (Mont.) Gom.	r.	c.		
	Phormidium luridum (Kuetz.) Gom.				c.c.c.
	Stigonema informe Kütz.			r.	
接合藻類	*Cosmarium obtusum* Schmidle	r.	r.		
	Closterium Ehrenbergii Menegh.	r.r.r.			
	Penium Cucurbitium. (form.)	r.r.r.			
綠藻類	*Oedogonium* sp.				c.c.c.
	Scenedesmus obliquus (Turp.)	r.r			
	Scenenesmus sp.	r.r.r.			
	Scenedesmus sp.				r.r.r.
	Stigeoclonium lubricum Kützing	c.c.	c.c.	r.r.r.	
紅藻類	*Chantransia* sp.	r.r.			
砂粒		c.c.	c.	r.	c.–r.



第 1 圖　消化管内容物の比較；a～e アユ (ca. 80×), f ハヤ (ca. 12×)。
a　藍藻を主とするもの（大分縣大野川産)、　b　硅藻を主とするもの（群馬縣利根川産)、　c　綠藻を主とし藍藻を混ずるもの（熊本縣某川下流産)、　d　硅藻に砂粒を混ずるもの（東京府多摩川産)。　e　消化管末端部に於て外殻のみとなれる硅藻及び藍藻を示す（大分縣大野川産)、f　ハヤの消化管内に於ける昆蟲の複眼，翅，肢等の殘滓を示す（神奈川縣相模川産)。

結論　上記の事實より判斷すればアユの餌料は水中に生ずる所謂水垢で、硅藻及び藍藻を主要なるものとし或は時に綠藻を主とする。而して水垢なるものは藍藻類、硅藻類及び綠藻類等の單獨に成る聚落か又は其等聚落の混成であり、又時に接合藻類、紅藻類、原生動物等をも混在し、河川の事情によりては尙之に砂粒をも混じて居る。アユの消化管中に水垢の成分たる此等各種のものゝ存在すること及びアユの產地によりて餌料成分の異ることはアユに餌料選擇の能力のないことを示すものであらう。假令餌料選擇の意志があつても水垢の成分中より特に或ものゝみを攝取することは到底不可能のことである。然し乍ら水垢が或種の單獨の聚落より成る場合はその色彩によつて之を識別することは容易であり、其際アユは藍藻類を好んで攝取する傾向がある。卽ち藍藻と硅藻とが共に豐富に存する河川に於てはアユの餌料は藍藻を主として居る。而して藍藻に乏しい時に硅藻を攝取するものゝやうである。河川に於ける藍藻硅藻の多少は其水質、水溫等に基因する處多く、濁水は藍藻の生育を甚しく阻害する。從つて河水の淸澄なる所ほど藍藻に富み、其處に產するアユは藍藻を多く攝取することになる。池中養殖の際にアユを動物性餌料を以て飼育し得るのは天然餌料たる水垢に乏しき爲めと、稚魚期より習慣づけられたることによるものであらう。本研究に於ては供試材料の僅少であつたことゝ其採取時期卽ちアユの年齡を考慮するを得なかつたこと等の爲めに結論として不備の點が頗る多いが、今後の研究を期して補足訂正することゝする。

二鹽基脂肪酸類の腐敗菌、腸チフス菌及び コレラ菌に對する殺菌作用

鐵　本　總　吾

(傳染病研究所)

Dibasic Fatty Acids as Agents Destructive of Some Putrefactive and Pathogenic Bacteria.

Sogo Tetsumoto

SYNOPSIS

Attention was called in my previous works[1][2][3] to the bactericidal action of monobasic fatty acids on *Staphylococcus pyogenes aureus*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus typhosus* and *Vibrio cholerae*.

In the present paper is given an extension of my observations on the same kinds of bacteria with the same methods[4] but using dibasic fatty acids instead. Incidentally monobasic and dibasic fatty acids are herein compared in this connexion.

The results obtained may be summarized as follows:—

(1) Among the dibasic fatty acids of the same molecular concentration, oxalic acid (C_2) tops the list in the strength as bactericide, and malonic acid (C_3) comes the next. With increase in the number of C-atoms the bactericidal activity of the acids in question suddenly falls down from malonic acid on until C_6 acid is reached but it goes up gradually henceforth.

(2) The bactericidal action of anions is not observable in those dibasic fatty acids with 2 to 6 C-atoms, but it is the case with those having more than 6 C-atoms.

(3) Dibasic, monobasic, unsaturated, and monobasic saturated fatty acids having 2 or 3 C-atoms stand in descending order of bactericidal activity when tested with respective acids having the same number of C-atoms and the same concentration. This is chiefly due to the difference of pH values. The above-mentioned order is reversed with those having the same concentration but containing 5 or more than 5 C-atoms. Such seems to be caused by undissociated molecules of these acids.

(4) The already mentioned 3 kinds of the acids are graded as weak, strong, stronger in their bactericidal capacity when compared at the same pH-value, due to the difference of molecular concntration of each.

(5) Neither increase nor decrease in the number of carboxyl group in the acids in question is accompanied by any change in strength as bactericide.

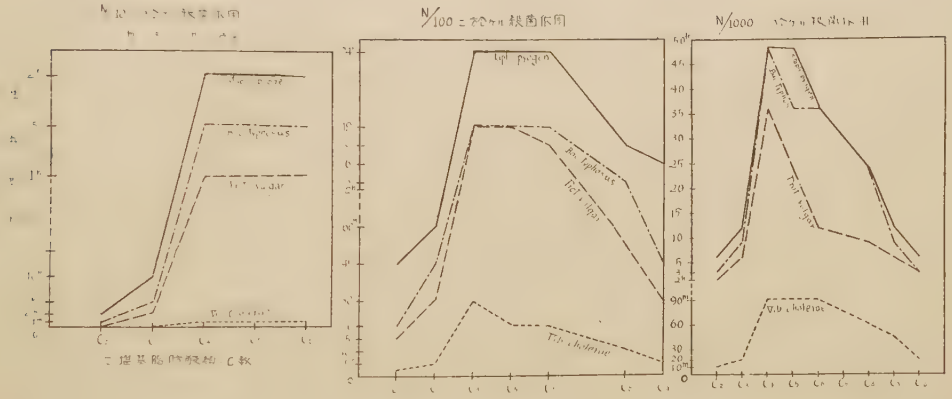
一鹽基脂肪酸類の腐敗菌，腸チフス菌及びコレラ菌に對する殺菌作用につきては既報の如し[1][2][3]。次いで余は二鹽基脂肪酸類の殺菌作用に關し既報[4]の方法及び供試細菌を使用し研究せる結果を茲に報告す。

同一濃度に於ける殺菌作用　第 1 表に掲ぐる各酸の水溶液を用ゐ、 20°C に於ける殺菌作用を檢し第 1 圖に示す結果を得たり。第 1 圖に就て同一濃度に於ける二鹽基脂肪酸の殺菌作用を見るに C_2〜C_{10} の酸に於て最も强力なるは修酸にしてマロン酸及びセバチン酸之に次ぐ。此の二酸は其の作用殆相等しきか或は後者少しく弱し。各濃度に於て見るに各供試細

第　1　表

供試二鹽基脂肪酸類及び各濃度に於ける pH 價

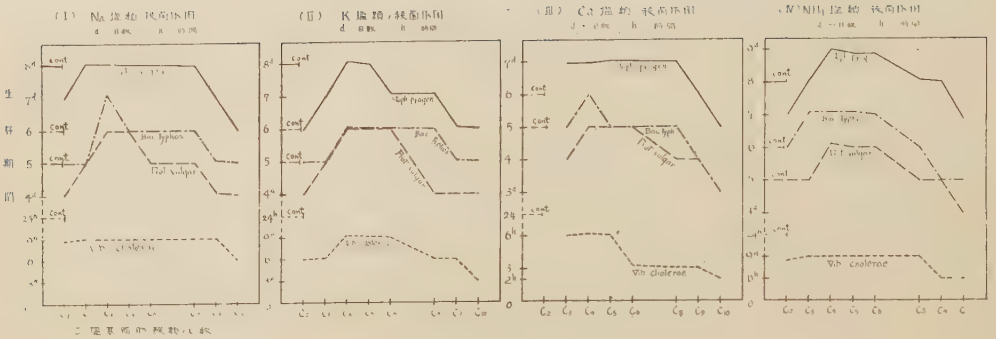
			N/10	N/100	N/1000
蓚　酸	(メルク製)	$CO_2H \cdot CO_2H$	1.5	2.1	3.1
マロン〃	〃	$CO_2H \cdot (CH_2) \cdot CO_2H$	2.0	2.6	3.2
琥珀〃	〃	$CO_2H \cdot (CH_2)_2 \cdot CO_2H$	2.6	3.1	3.6
グルウタル〃	(カールバウム〃)	$CO_2H \cdot (CH_2)_3 \cdot CO_2H$	2.7	3.2	3.7
アヂピン〃	〃	$CO_2H \cdot (CH_2)_4 \cdot CO_2H$	2.7	3.2	3.7
スベリン〃	〃	$CO_2H \cdot (CH_2)_6 \cdot CO_2H$	—	3.3	3.8
アゼライン〃	〃	$CO_2H \cdot (CH_2)_7 \cdot CO_2H$	—	〃	〃
セバチン〃	〃	$CO_2H \cdot (CH_2)_8 \cdot CO_2H$	—	—	〃



第　1　圖

菌に對し C_2～C_4 酸に於ては C の數の增加に從つて作用減少す。C_4 酸最も殺菌作用弱し。C_6 以上の酸にありては C 原子數の增加に從つて次第に殺菌作用强力となる。N/1000 に於ては C_5 以上の酸の殺菌作用は供試細菌の種類によりて多少其の力を異にす。*Staph. pyogen.* に對しては C_6 酸より，*Prot. vulgar.* 及び腸チフス菌に對しては C_5 酸より C 原子數の增加と共に殺菌作用增加す。コレラ菌に對しては C_4～C_6 酸までの作用は相等しく C_8 酸以上に至りて强力となる。(備考　C_7 酸は得られざりし爲めに實驗せず)。

二鹽基脂肪酸アニオンの殺菌作用　二鹽基脂肪酸類のアニオンの殺菌作用を檢する爲め Na, K, Ca 及び NH_4 鹽類を製し C_2～C_6 酸の鹽類は N/100, C_5～C_{10} 酸の鹽類は N/1000 に於て實驗して第 2 圖に示す結果を得たり。但し ca-oxalate は水に不溶解なるを以て實驗せず。第 2 圖によりて明なる如く C_4～C_6 酸のアニオンには殺菌作用なし。C_2, C_9 及び C_{10} の酸類のアニオンには微弱ながら殺菌作用あり。又鹽類間にありては Ca 鹽類少しく殺菌力あれども他の三者には殆なく NH_4 鹽類は C_{10} 酸の鹽を除く他は却つて供試細菌の生存上好結果を與ふ。是等の點は一鹽基脂肪酸類の場合に頗る相似たり。



第　2　圖

第　2　表

C原子数	酸類	N/1000 に於ける pH と生存期間					N/1000 に於ける pH 生存期間				
		PH	*Staph. pyog.*	*Prot. vulgar.*	*Bac. typhos.*	*Vib. choler.*	PH	*Staph. pyog.*	*Prot. vulgar.*	*Bac. typhos.*	*Vib. choler.*
			分	分	分	分		分	分	分	分
C_2	醋酸	3.9	2160±	720 +	1440+	60+	3.4	540+	120+	180±	15 +
	蟻 〃	3.1	360+	120 +	180+	10+	2.1	45±	15±	20+	2.5+
C_3	プロピオン〃	3.9	2160±	720 +	1440+	60+	3.4	540+	120+	180±	15 +
	アクリル〃	3.6	720+	540 +	720±	45±	3.1	360+	60+	120±	10 ±
	マロン〃	3.2	720±	360 ±	540+	20+	2.6	60+	30+	45+	5 +
C_4	酪 〃	3.9	2160±	720 +	1440+	60+	3.4	540+	120+	180±	15 +
	異性酪〃	〃	2880+	1440 ±	2160+	90+	〃	720+	180+	180+	20 +
	クロトン〃	3.8	1440+	720 ±	1440±	60+	3.3	540±	120±	120+	15 +
	琥珀 〃	3.6	2880+	2160 +	2880±	90+	3.1	1440+	720+	720+	30 +
C_5	纈草 〃	3.9	1440+	720 +	1440±	45±	3.4	540+	120±	120+	15 ±
	異性纈草〃	〃	2380±	1440 ±	2160+	60+	〃	720±	180±	180+	20 ±
	グルタル〃	3.7	2880±	1440 +	2160+	90+	3.2	1440+	720±	720+	20 +
C_6	カプロン〃	3.9	1440±	540 ±	540±	10+	3.4	180±	60+	90+	2.5±
	異性カプロン〃	〃	2160+	720 ±	720+	30±	〃	360+	120±	120+	2.5+
	アヂピン〃	3.7	2160+	720 +	2160±	90+	3.2	1440±	540+	720+	20 ±
C_8	*カプリル〃	4.8	20±	2.5±	5±	1−					
	スベリン〃	3.8	1440±	540 ±	1440+	60+					
C_9	*ペラルゴン〃	4.8	20±	2.5±	5±	1−					
	アゼライン〃	3.8	720+	360 +	540+	45+					
C_{10}	*カプリン〃	4.8	20±	2.5±	5±	1−					
	カバチン〃	3.8	360+	180 +	180+	20+					

備考　＋‥‥菌生存
　　−‥‥菌死滅
　　±‥‥菌生存又は死滅
＊　を附したるは飽和水溶液

同一濃度に於ける一鹽基脂肪酸類と二鹽基脂肪酸類との殺菌作用の比較　飽和及び不飽和の一鹽基脂肪酸類と二鹽基脂肪酸類とに於て C 原子數相等しき各酸の殺菌作用を同一濃度に於て比較研究して第 2 表に示す結果を得たり。第 2 表より次の事實を知る。C_2～C_3 酸に於ては二鹽基脂肪酸類の殺菌力強く，一鹽基不飽和脂肪酸類之に次ぎ，同飽和脂肪酸類最も弱し。主として各酸の價の關係によるものゝ如し。C_4 酸に於ては一鹽基不飽和脂肪酸最強にして，同飽和脂肪酸之に次ぎ，二鹽基脂肪酸最も弱し。C_5 以上の酸類に於ては同様に一鹽基脂肪酸類の殺菌作用は二鹽基脂肪酸類よりも強し。C 原子數の增加に從つて此の現象著明となる。而して各酸の pH 價を見るに前者は後者よりも夫々高し。然も殺菌作用は反つて前者が後者よりも强力なり。此の原因は主として各酸の非解離分子の性質に基く。CO_2H 基の

第　3　表

C 原子數	酸	pH 4.0 に對する濃度と生存期間					pH 3.9 に對する濃度と生存期間				
		濃度 Nor.	*Staph. pyog.*	*Prot. vulgar.*	*Bac. typhos.*	*Vib. choler.*	濃度 Nor.	*Staph. pyog.*	*Prot. vulgar.*	*Bac. typhos.*	*Vib. choler.*
			分	分	分	分		分	分	分	分
C_2	醋酸	1/2000	2160+	720 +	1440+	60 +	1/20	120+	45+	90+	1 +
	蓚〃	1/9000	5760+	2160 +	2880+	120 +	1/900	360+	120+	180±	10 +
C_3	プロピオン〃	1/2000	2160+	720 +	1440+	60 +	1/20	120+	45+	90+	1 +
	アクリル〃	1/8000	4320+	2160 +	2880+	120 +	1/80	360+	90±	180+	5 +
	マロン〃	〃	〃〃	〃〃	〃〃	180 ±	1/800	〃〃	180±	〃〃	10 +
C_4	酪〃	1/2000	2160+	720 +	1440+	60 +	1/20	120+	45+	90+	1 +
	異性酪〃	〃	2830±	1440 +	2160+	90 +	〃	180+	60+	120+	2.5+
	クロトン〃	1/4000	4320+	2160 ±	2880±	90 +	1/40	360±	90±	〃〃	5 +
	琥珀〃	1/8000	8640+	4320 +	5760±	180 ±	1/80	1440±	540+	720±	20 +
C_5	纈草〃	1/2000	2160+	1440 +	1440+	60 +	1/20	120+	45+	90+	1 +
	異性纈草〃	2/2000	2880±	2160 ±	2160+	90 +	〃	180+	60+	120+	2.5+
	グルタル〃	1/6000	7200±	2880 +	4320±	120 +	1/60	720+	360+	540+	15 +
C_6	カプロン〃	1/2000	1440+	540 +	720±	2.5+					
	異性カプロン〃	〃	2160+	720 +	1440+	60 +					
	アヂピン〃	1/6000	5760+	2160 +	4320±	120 +					
C_8	*カプリル〃	1/1000	20±	2.5±	5+	1 −					
	スベリン	1/4000	4320〃	1440 +	2160+	90 +					
C_9	*ペラルゴン〃	1/1000	20±	2.5±	5+	1 −					
	アゼライン〃	1/4000	2160+	720 ±	1440+	90 ±					
C_{10}	*カプリン〃	1/1000	20±	2.5 ±	5+	1 −					
	セバチン〃	1/4000	720±	360 ±	720±	45 ±					

備考

+····菌生存

−····菌死滅

±····菌生存又は死滅

*····飽和水溶液にして pH 4.8

數と殺菌作用との間には特別の關係なきものゝ如し。

同一 pH 價に於ける一鹽基脂肪酸類と二鹽基脂肪酸類との殺菌作用の比較 C 原子數相等しき一鹽基飽和及不飽和脂肪酸類及び二鹽基脂肪酸類の殺菌作用を同一 pH 價に於て比較する時如何なる現象を認め得べきかを知る爲めに C_2～C_5 の各酸を以て pH 3.0, C_2～C_6の各酸を以て pH 4.0 及び, C_8～C_{10} の各酸を以て pH 4.8 の水溶液を造り實驗比較して第 3 表に示す結果を得たり。第 3 表の成績によりて次の事實を知る。同一 pH 價の水溶液に於て C_2～C_{10} の各酸の殺菌作用を比較すれば、一鹽基飽和脂肪酸類最も作用强く, 同不飽和脂肪酸類之に次ぎ, 二鹽基脂肪酸類最も弱し。此の現象は C 原子數の增加する程著明となる。而して各酸の濃度を見れば二鹽基脂肪酸類は一鹽基脂肪酸類よりも夫々その濃度小なり。卽ち同一 pH 價に於ける殺菌作用の差は主として各酸の濃度の差に原因す。

摘　　要

二鹽基脂肪酸類の殺菌作用並に一鹽基脂肪酸類の殺菌作用の比較研究をなして次の事項を明にせり。

(1) 同一分子濃度に於ける殺菌力は C_2 酸最强にして C_3 酸以上 C 原子數の增加に從つて急に殺菌力を減ず。C_6 酸以上漸次殺菌力增加す。かゝる狀態は一鹽基脂肪酸類と相似たり。

(2) C_2～C_6 酸類のアニオンには殺菌作用なし。C_6 以上は C 原子數の增加に從ひ次第にアニオンの殺菌作用現はれ來る。然れどもその作用微弱なり。

(3) 同一分子濃度に於ける殺菌作用は C_2～C_3 酸類に於ては二鹽基脂肪酸類最も强く, 一鹽基不飽和脂肪酸類之に次ぎ, 同飽和脂肪酸類最も弱し。主として pH 價の差による。C_5 以上は之に反して一鹽基脂肪酸類は二鹽基脂肪酸類よりも殺菌作用强し。主として之等の非解離分子の作用による。

(4) 同一 pH 價の水溶液に於ては一鹽基飽和脂肪酸類最も殺菌作用强く, 同不飽和脂肪酸類之に次ぎ, 二鹽基脂肪酸類最も弱し。主として各酸類の分子濃度の差による。

(5) CO_2H 基の數と殺菌作用の强弱との間には特殊の關係なきもゝ如し。

文　　獻

(1) 鐵本總吾: 日本水產學會誌 第一卷第五號、 昭和八年一月。
(2) 鐵本總吾: 日本水產學會誌 第二卷第二號、 昭和八年七月。
(3) 〃 : 實驗醫學雜誌 第十七卷第九號、 昭和八年九月。
(4) 〃 : 日本水產學會誌 第一卷第一號、 昭和七年五月。

PALITZSCH 氏緩衝液及びフェノールフタレイン使用に依る海水 pH の一比色測定法

松　江　吉　行

（東大農學部水産動物學教室）

On a Colorimetric Method for the Determination of Hydrogen Ion Concentration of the Sea Water by Using PALITZSCH's Buffer Solutions and Phenolphthalein.

Yoshiyuki MATSUE

SYNOPSIS

The author studied the relation between colour ratio, α of phenolphthalein, and its corresponding pH-value of the sea water as determined by BRANDES[1] with PALITZSCH's buffer solution (boric acid-borax mixtures), and found that pH of it is a logarithmic function of α within a range 8.08～8.60 but not a linear one as obtained by BRANDES.

My observations as given in Table 1 and Fig. 1 clearly show that a linear relation exists between logα and pH. Thus a colour ratio of pH 8.51 to pH 8.41, for instance, is tabulated to be 1:0.706, so that pH between these two values can be calculated from an equation,

$\alpha=(0.706)^{1-x}$, where x denotes pH values to be added to the 1st decimal of pH 8.41.

By such calculation figures denoting the relation between colour ratios and pH were obtained as listed in Table 2. The accuracy of this calculation method was tested by determining pH of PALITZSCH's buffer solutions containing a certain amount of borax solution,

(1) by the interpolation of the percentage of borax solution,... pH_1

(2) by the calculation from their α-values according to Table 2,.... pH_2

and (3) by the interpolation of α-values assuming pH as a linear function of α.... pH_3 (Table 3).

It is clearly seen in Table 3 that pH_2 is more accurate than pH_3. Colorimetric determinations were also carried out in order to obtain α-values of PALITZSCH's buffer solutions containing the indicator, both at the higher and the lower temperature than 18°C. with the results given in Table 4, from which the temperature coefficient of phenolphthalein, $\delta=0.012$, (with deviation ±0.001) was obtained. This value thoroughly corresponds to the rate of displacement of the halftransformation-point of the indicator due to temperature change as given by MICHAELIS[3]. Therefore, the value, $\delta=0.010$, obtained by BUCH[4] seems to me to be too small.

海水は緩衝作用が強く其の水素イオン濃度の變化範圍は僅かである。從つて其の pH 價を小數點以下第二位まで測定することは、化學的成分等と共に或水系の性質を論ずる場合、或は海水のアルカリ保有力を知り且つ pH 價の變化から動植物の呼吸・同化兩作用に依る炭酸ガスの量的變化を測定する場合等に必要なことは言ふまでもない。

然るに現在海水の pH 價の測定は、專ら比色法によつてゐる。一般には比色管を用ふる直接の比色法が用ひられてゐる。尙一層精密な値を求むる爲めに特殊な比色計を用ゆる方法もあるが、種々の缺點の爲めに餘り用ひられて居ない。余は PALITZSCH 氏緩衝液及びフェノー

ルフタレインを用ふる H. BRANDES[1] 氏の比色法を一部補正すれば、正確に而も割合容易に海水の pH 價を測定し得ることを確めたるにより、之を茲に報告する。

フェノールフタレインの色調變移度と pH 價との關係　フェノールフタレインの色調變移度 α は MICHAELIS 及び GYEMANT[2] 兩氏が pH 價の廣い範圍に亙つて實驗的に之を求め、又最近 H. BRANDES[1] 氏は PALITZSCH 氏緩衝液（硼砂、硼酸混液）を用ひて pH 價の比較的低い範圍即ち海水の pH 價測定に必要なる範圍に於て之を求め、且つ此の値と海水の色調比とより內挿法によつて pH 價を求むれば誤差が僅か 0.01 なることを確めた。此の方法にて測定し得る pH 價の範圍は 8.08～8.60 であつて、海水に於ては鹽分 35 ‰ に對する鹽類誤差 0.21[3] を減じて 7.87～8.39 となる譯である。深海及び海藻の繁茂せる沿岸等の特別な場合を除いてはこれで充分であらう。故に此の比色法は、PALITZSCH 氏緩衝液及びフェノールフタレインを用ひ比色管にて直接比色し pH 價 ±0.05 の誤差を生ずるに比し遙かに精密なる結果を與へる譯であるが、尙ほ幾分の誤差を生ずる。此誤差は一部比色そのものにも因るのであるが、主としてフェノールフタレインの α と pH 價との曲線的關係を小範圍に於て直線と看做すために生じたものであることは明かである。

氏の求めたフェノールフタレインの α と pH 價との關係を吟味するに、前記の pH 價範圍に於ては、α と pH 價とは近似的に對數曲線的關係にあることが判る。從つて pH 價は α より內挿法によつて求めずに、α の對數函數と考へて計算すればより正確なる値が得らる譯である。然し H. BRANDES 氏の求めたる α は、僅か 5 回の平均値であり而も每回の讀みには可成りの偏差がみられて、前記計算に使用するには不適當と思はれるので、余は先づより正確なる α の値を求むることゝした。

緩衝液はメルク製の硼砂及び硼酸を用ひて作り、其の 18°C に於ける pH 價は電氣法によつて測定した。フェノールフタレインは 0.1 % の溶液（フェノールフタレイン 0.5 グラムを 93 % アルコール 250 c.c. に溶かし、水にて 500 c.c. に滿す）を緩衝液 30 c.c. に對して 1 c.c. の割に加へる。溫度 18°C に於て液柱の高い DUBOSCQ 氏比色計を用ひて、8.60 と 8.51, 8.51 と 8.41 との如く順次相隣れる pH 價の緩衝液の色調比を求め、得たる値より pH 8.60, 18°C に於ける色調を 1 として各 pH 價に相應する α を求めた（第 1 表、第 1 圖）。得たる α は pH 8.31 の場合を除けば H. BRANDES 氏の値と略ゝ一致してゐる。

第　1　表

緩衝液 pH (18°C.) 標準液		讀み						平均	α 著者	α BRANDES
									1.00	1.00
8.60	8.51	70.2	70.9	70.7	69.6	70.6		70.4	0.704	0.697
8.51	8.41	70.4	70.5	71.0	70.6	70.8		70.6	0.497	0.489
8.41	8.31	67.7	68.7	68.3	68.5	69.3	68.0	68.4	0.340	0.324
8.31	8.20	65.3	64.9	65.0	65.1	65.1	66.8	65.3	0.222	0.226
8.20	8.08	60.8	60.9	60.8	60.9	61.3	60.8	60.9	0.135	0.130

前記 pH 價範圍に於ては pH と α とは近似的に對數曲線的關係にあるが故に、例へば pH 8.51 と pH 8.41 との色調比 1:0.706 を用ひて、pH 8.51 に對する色調比 1:α なる液の pH 價を $8.41+\frac{x}{10}$ とするとき、この x の値を $\alpha=(0.706)^{1-x}$ から求めることが出來る。斯くの如き方法にて、色調比と pH 價との關係を計算して第 2 表を得た。然し比色には、多少の個人誤差の伴ふのが一般であるから、各自その α を求めておくことが妥當であらう。

本法によつて求めた pH 價の正確度 前記 pH 價範圍内に於ては、Palitzsch 氏緩衝液の pH 價とその硼砂液含有量（%）とは大約直線的關係にあるから、その硼砂液含有量（%）から内挿法によつて pH 價を求むれば殆んど正確な値が得られると考へてよい。余は此の硼

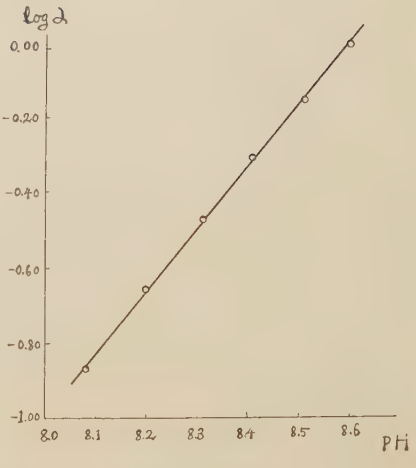
第 2 表 色調比 pH 價との關係

讀み ＼ 標準緩衝液 pH	8.39	8.30	8.20	8.10	7.99
100	8.390	8.300	8.200	8.100	7.990
99	8.387	8.297	8.197	8.097	7.988
98	8.385	8.294	8.195	8.095	7.985
97	8.382	8.291	8.192	8.092	7.983
96	8.380	8.288	8.189	8.089	7.980
95	8.377	8.285	8.186	8.087	7.978
94	8.374	8.282	8.184	8.084	7.975
93	8.371	8.279	8.181	8.081	7.972
92	8.369	8.276	8.178	8.078	7.970
91	8.366	8.273	8.175	8.076	7.967
90	8.363	8.270	8.172	8.073	7.964
89	8.360	8.267	8.169	8.070	7.962
88	8.357	8.263	8.166	8.067	7.959
87	8.354	8.260	8.163	8.064	7.956
86	8.351	8.257	8.160	8.061	7.954
85	8.348	8.253	8.157	8.058	7.951
84	8.345	8.250	8.154	8.055	7.948
83	8.342	8.246	8.151	8.052	7.945
82	8.339	8.243	8.148	8.049	7.942
81	8.336	8.239	8.145	8.046	7.939
80	8.333	8.236	8.141	8.042	7.936
79	8.330	8.232	8.138	8.039	7.933
78	8.326	8.229	8.135	8.036	7.930
77	8.323	8.225	8.131	8.033	7.927
76	8.320	8.221	8.128	8.029	7.924
75	8.316	8.217	8.124	8.026	7.920
74	8.313	8.213	8.121	8.022	7.917
73	8.309	8.210	8.117	8.019	7.914
72	8.306	8.206	8.113	8.015	7.911
71	8.302	8.202	8.110	8.012	7.907
70	8.298	8.197	8.106	8.008	7.904
69	8.294	8.194	8.102	8.004	7.900
68	8.290	8.190	8.098	8.000	7.897
67	8.286	8.186	8.095	7.997	7.893
66	8.281	8.182	8.091	7.993	7.890
65	8.277	8.178	8.087	7.989	7.886
64	8.273	8.174	8.083	7.985	7.882
63	8.268	8.169	8.079	7.981	7.878
62	8.263	8.165	8.075	7.978	7.874
61	8.259	8.161	8.071	7.974	7.870

備考： pH 價はフェノールフタレインの鹽分 35‰ に對する鹽類誤差 0.21 を減じたるものなり。

砂液含有量（%）よりの計算値と本法即ち對數曲線的關係に基き α より求めたる値と舊法即ち直線的關係を假定して α より求めたる値とを比較して（第 3 表）、舊法に比して本法の稍々優ることを確めた。

フェノールフタレインに對する溫度係數　フェノールフタレインに對する溫度係數を測定するために、直徑 2 cm, 內容 30 c.c. の小型 HEYNER 氏管 2 個の各々にフェノールフタレインを加へた同一 pH 價の緩衝液をとり、其の一を略〻 18°C に保ち他は緩衝液量を適當に減じて種々の溫度に暖めて兩比色管の色調相等しくなつた時に兩液の溫度を讀み、又後者を略〻 18°C に保ち前者を冷却して兩管の色調が相等しくなつた時に兩液溫度差



第 1 圖

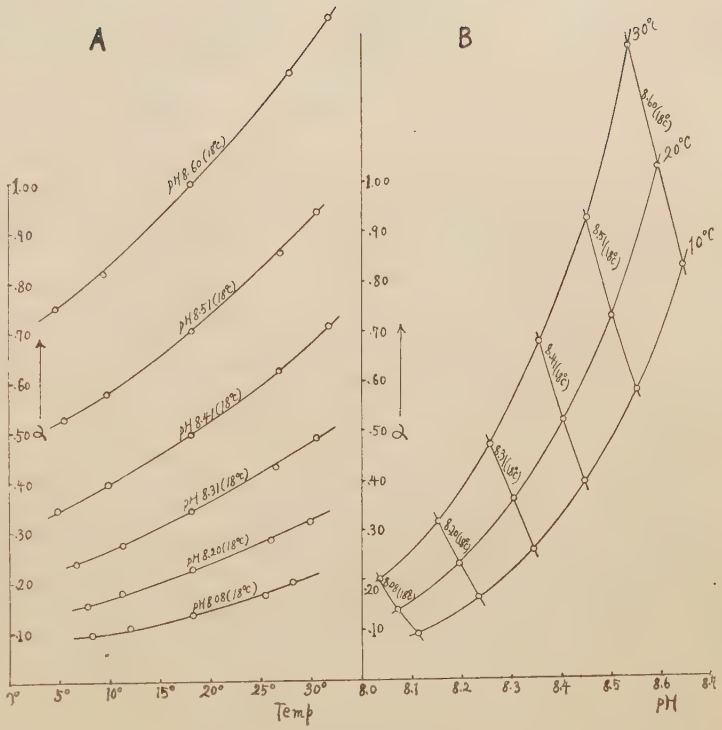
第 3 表

硼砂液 %		讀み (18°C)	平均	pH		
標準液	試水			硼砂液 % より	本法による	舊法による
55 (pH 8.60)	52.5	83.5, 84, 83.5, 82.5, 84.5, 84, 83, 84	83.6	8.555	8.554	8.550
50 (pH 8.51)	47.5	84.5, 84, 84.5, 84, 83.5	84.1	8.460	8.460	8.456
45 (pH 8.41)	42.5	82.5, 83, 81, 82, 81.5, 82	82.0	8.360	8.358	8.353
40 (pH 8.31)	37.5	80, 82, 80, 80, 80, 80, 80.5	80.6	8.255	8.254	8.249
35 (pH 8.20)	32.5	77.5, 77, 77, 77.5	77.3	8.140	8.138	8.130

第 4 表

緩衝液 pH (18°C)	α (18°C)	溫度 °C	α	溫度 °C	α
8.60	1.00	31.5 27.8	1.333 1.220	9.2 4.7	0.820 0.750
8.51	0.704	30.5 26.8	0.939 0.859	9.7 5.5	0.577 0.528
8.41	0.497	31.7 26.7	0.710 0.621	9.8 4.7	0.398 0.343
8.31	0.340	30.3 26.0	0.486 0.425	11.2 6.5	0.272 0.238
8.20	0.222	29.7 25.8	0.317 0.278	11.0 7.7	0.178 0.155
8.08	0.135	28.0 25.3	0.193 0.169	11.7 8.2	0.108 0.095

を測定し、pH 8.60 (18°C) の緩衝液の 18°C に於ける色調に對する色調比 α を求め（第 4 表，第 2 圖 A)、更にこれと K. Buch[4] 氏の Palitzsch 氏緩衝液に對する溫度補正表とよりフェノールフタレインの變移曲線を求めた（第 2 圖 B)。



第 2 圖

フェノールフタレインに對する溫度係數は、第 2 表及び第 4 表より計算すれば、溫度係數 $\delta=0.012$, 偏差 ±0.001 となる。この値は Michaelis[3] 氏の示したフェノールフタレインの色調の中間變移點 (halftransformation point) の溫度に依る變化の割合と全く一致してゐる。K. Buch[4] 氏の求めた溫度係數 $\delta=0.010$ は少しく小さすぎる。K. Buch 氏は分光光度計を用ひて指示藥に對する溫度係數を求めてゐるが、フェノールフタレインに就いては其得たる値のみを記載し、クレゾールレツドに就ては 1 個の試水にて 1 回測定して平均溫度係數を $\delta=0.0053$ としてゐるが、その偏差は ±0.0025 で個々の測定結果の間に可なりの差がある。依つて余はフェノールフタレインに對する溫度係數 δ を 0.012 とする。

海水の pH 價は其含有する遊離炭酸の量を變化せしめずに溫度を變化せしめると、溫度 1°C の上下に對して pH 0.012[4] の割で降昇する。從つてフェノールフタレインに對する溫度係數と其値が等しく、變化の方向は相反する譯であるから、フェノールフタレインを使用する場合には他の指示藥の場合の様に、採水後比色時までの試水の溫度の變化に對して補正を行ふ必要がない譯である。

例：今 8.30（鹽類誤差を減じて）の標準緩衝液が採水時溫度 11°C の海水に對しての讀み 87 であるとし、比色時の緩衝液の溫度を 16°C であるとすれば、試水の 11°C に於ける pH 價は $pH_{tw}=pH_{tb}+\delta(tb-tw)$ なる式[4]を用ひ、第 2 表の pH 價 8.30 の讀み 87 に於ける價 8.260 と K. Buch[4] 氏の Palitzsch 氏緩衝液に對する溫度補正表よりの 16°C に於ける價 0.01 とを用ひて次の如く計算する。

$$pH_{11}=(8.260+0.01)+0.012(16-11)=8.33$$

（式中 pH_{tw} は溫度 tw°C の水の pH 價，pH_{tb} は溫度 tb°C の緩衝液の pH 價）

緩衝液にフェノールフタレインを加へて生じた色調は不安定にして褪色し易き爲め、標準色素液としてサフラニン、メチルブリューの混合液を用ふれば便利である。

摘　　要

1. Palitzsch 氏緩衝液及びフェノールフタレインを使用する H. Brandes 氏の比色法を改良して、海水の pH 價を小數第二位まで正確に且つ簡易に求める方法を研究した。

2. α と pH 價との關係は、小範圍に於ては對數曲線をなすことを確め、之れより α と pH との關係を計算して一つの表に纏めた。

3. δ は 0.012 にして Michaelis 氏の値と一致する。

4. 余の作製せる α と pH との關係を示す表と K. Buch 氏の Palitzsch 氏緩衝液に對する溫度補正表とを用ふれば、正確に pH 價を小數第二位まで求めることが出來る。

文　　献

(1) H. Brandes; Annalen der Hydrogaphie usw. 58, 1930, p. 146～147.

(2) L. Michaelis; Praktikum des Physikalischen Chemie, 1926, p. 49.

(3) W. M. Clark; The determination of hydrogen ions. 1928, p. 120, 132.

(4) K. Buch; Journal du Conseil, 4, 1929. p. 267～280.

餌料蛋白の化學的研究

第一報　Methionine の分布に就て

富山哲夫

（水産講習所）

Chemical Studies of the Proteins of Feeding-stuffs.

I. On the Distribution of Methionine.

Tetuo Tomiyama

SYNOPSIS

Methionine, a sulfur containing amino acid which was discovered by Mueller (1921), has been found to be present in casein, egg-albumin, edestin, wool (?), gelatine (?), fibrin, protein of rice-bran, and brewery yeast, by several authors, such as Mueller (1923), Odake (1925), Du Vigneaud and Meyer (1931), and Pirie (1932). Baernstein (1932) determined the methylthiol group, characteristic of methionine, in several proteins, and assumed that methionine is widely distributed in many kinds of proteins. Recently, Jackson and Block (1931, 1932), T. E. Weichselbaum, M. B. Weichselbaum and Stewart (1932) reported that the methionine, like cystine, is capable of unmistakably stimulating growth in albino rats subsisting on a basal diet poor in cystine.

Nevertheless, as far as we know, this amino acid has not yet been isolated in the proteins of feeding-stuffs such as muscle, silk-worm pupa, and soy-bean. The present author isolated methionine in crystalline form from these feeding-stuffs by Mueller's method, slightly modified by Odake, and identified it by elementary analysis both of the free amino acid and of its derivatives, namely copper salt and α-naphthyl-isocyanate. The yield of free methionine from the proteins of sardine muscle, whale muscle, silk-worm pupa, and soy-bean was 0.52, 0.37 0.43, and 0.08% respectively; that is, from moisture- and ash-free coagulable protein. Contrary to the result of Odake, methionine was isolated with certainty, though in a small amount, from the soy-bean protein. Furthermore, it was found that the methionine fraction isolated from silk-worm pupa only was largely contaminated with glutamic acid. Although only a few kinds of protein were investigated in this present study, it might perhaps be presumed that methionine would be generally wide-spread in proteins, especially in those of animal origin.

Mueller 氏 (1921) によりて始めて發見され Barger and Coyne 兩氏 (1928) により合成され，發見者と合成者との協議の上 Methionine と命名されたる所謂新含硫黄アミノ酸は其後 Windus and Marvel (1930), Barger and Weichselbaum (1931) 氏等によりて更に合成され，又 Mueller (1923), 大嶽（大正十五年), du Vigneaud and Meyer (1931) 及び Pirie (1932) 氏等によりて Casein, Egg-albumin, Edestin, Wool (?), Gelatine (?), Fibrin, 糠蛋白及び麥酒酵母より結晶狀に分離された。他方 Baernstein 氏 (1932) は諸種の蛋白に就いて Methionine に特有なる Methylthiol group の測定を行ひ，多數の蛋白質中に Methionine の存在を推定したれども，未だ肉蛋白・蛹・大豆の如き餌料蛋白より結晶として單離されたるを聞かず，しかも最近該アミノ酸は Jackson and Block (1931, 1932)

及び WEICHSELBAUM, T. E., WEICHSELBAUM, M. B. and STEWART (1932) 氏等により，榮養上 Cystine を代用し得ると報告されて居る。故に著者は上記の餌料蛋白中に其存在を明にせんと欲して此實驗に着手した。

[I] Methionine の單離

1. 單離方法 Methionine を分離するには大嶽氏の改良したる Mueller 法に多少の變改を施して行つた。即蛋白質を硫酸にて水解し，硫酸第二水銀を加へ，次に硫酸の大部分を中和し微酸性にして沈澱せしめる。この沈澱をバリタにて溫浸し，浸出液より水銀及びバリタを除去し，昇汞にて沈澱せしめ，沈澱より水銀及び鹽酸を除去し，アルコールを加へて結晶せしめた。

2. 供試蛋白の調製

(1) 鰛肉蛋白： 新鮮なる大羽鰛の頭部・骨・皮・臟器を除き可及的に肉部のみを採り肉挽にて數回碎き，多量の水と共に煮沸し醋酸を加へて沈澱せしめ，冷却後布にて濾別す。之は更に水と共に煮沸し醋酸を加へ微酸性とし濾過する事3回，次にアルコール及びエーテルにて順次處理して調製した。

(2) 鯨肉蛋白： 鰛肉の場合と同樣にして調製した。

(3) 蠶蛹蛋白： 繰絲後の家蠶蛹を碎き水と煮沸し醋酸を加へて濾過し，次にアルコール，エーテルにて順次處理した。

(4) 大豆蛋白： 一夜水中に浸したる白大豆を碎き水を加へ苛性曹達にて中和して後煮沸し殘渣を壓搾濾別し，尙2回同樣に水と煮沸浸出す。濾液は之を集め煮沸し醋酸を加へ弱酸性となし蛋白質を沈澱せしめ，布にて濾別したる蛋白をアルコール，エーテルにて順次に處理した。

3. 各種蛋白の分析並に Methionine の收量 供試蛋白の水分·灰分·窒素含量並に其水解物より結晶として得られたる Methionine の收量は第1表の如くである。

第 1 表

種類	水分	灰分	窒素	蛋白供試量 (g)	Methionine 收量 (g.)	Methionine 收量 %
鰛肉蛋白	12.14	1.04	13.67	200	0.897	0.45
鯨肉蛋白	12.17	0.35	14.04	400	1.314	0.32
蠶蛹蛋白	8.19	0.93	12.85	200 200	0.788 0.615	0.39 0.31
大豆蛋白	10.96	2.78	12.50	400	0.286	0.07

4. 分離せる Methionine-fraction の結晶の性質 分離したる Methionine-fraction の結晶は毛細管中に加熱するに 230–240°C. 附近より着色し 270°C. 附近に於て熔融分解し黑色液化した。各種蛋白より分離したる結晶の融點 (uncorr.) は第2表の如くであつた。

第 2 表

種類	融點
鰛肉蛋白—Methionine	267–269°C.
鯨肉蛋白—Methionine	267—269°C.
蠶蛹蛋白—Methionine	265—268°C.
大豆蛋白—Methionine	268—269°C.

各種蛋白より分離したる結晶は何れも水に易溶，アルコール又はエーテルに不溶にして，種々の第二水銀鹽にて沈澱を生じ，銅鹽も亦結晶し易

く，ニンヒドリン反應は顯著なるもビュレツト，ニトロプルシットの諸反應を呈しない，又燐タングステン酸又はピクリン酸によりて沈澱を生じない。

[II] 分離せる Methionine 結晶の査定

A. 遊離 Methionine $C_5H_{11}SNO_2$ の分析

各種蛋白より得たる Methionine-fraction の結晶を眞空內 100°C. に於て恒量となし，炭素·水素 (Pregl 法) 及び窒素 (Mikro-Dumas 法) の元素分析を行ひ，表 A の如き結果を得た。之等を理論値と比較するに第 3 表の如くである，即尙多少の不純物を含有するがその大部は Methionine と認める事が出來る。

第 3 表

$C_5H_{11}SNO_2$ としての理論値	C%	H%	N%
	40.23	7.43	9.39
鰛肉蛋白	39.82	7.65	9.13
鯨肉蛋白	40.77	7.75	9.50
蠶蛹蛋白	40.20	7.62	9.33
大豆蛋白	40.67	7.81	9.52

B. Methionine 誘導體の元素分析

(1) **銅鹽** $Cu(C_5H_{10}SNO_2)_2$ Methionine-fraction の結晶 0.1 g. を約 25 ccm. の水に溶解し，醋酸銅の飽和溶液 1.6 ccm. を加ふれば暫時にして結晶析出す。尙之を溫めたる後冷却し生成した青紫色板狀結晶を吸引濾過し冷水を以て洗滌後 100°C に乾燥恒量とした。第一回の結晶の收量は次に示す如くであつた。

鰛肉蛋白—Methionine 0.10 g. より　0.09 g. 銅鹽
鯨肉蛋白—Methionine 0.10 g. より　0.084 g. 〃
蠶蛹蛋白—Methionine 0.10 g. より　0.09 g. 〃
大豆蛋白—Methionine 0.05 g. より　0.015 g. 〃

(2) **Methionine-α-naphthylisocyanate 誘導體** $C_{13}H_{18}SN_2O_3$ Methionine-fraction の結晶 0.1 g. に 6.7 ccm *n*/10-NaOH を加へ溶解し，之に 0.12 ccm. α-Naphthylisocyanate (Kahlbaum) を加へ 2 時間振盪器にて充分振盪する。之を濾過しその濾液を稀鹽酸を以て酸性とすれば白色針狀の結晶として析出す。之を遠心分離し冷水で洗滌する事 2 回の後吸引濾過し，80–90°C. に乾燥恒量とす。その收量は次の如くであつた。

鰛肉蛋白—Methionine 0.1 g. より　0.16 g.　Naphthylisocyanate 誘導體
鯨肉蛋白—Methionine 0.1 g. より　0.19 g.　〃　〃
蠶蛹蛋白—Methionine 0.1 g. より　0.19 g.　〃　〃
大豆蛋白—Methionine 0.1 g. より　0.19 g.　〃　〃

第 4 表

種類	(*a*) °C.	(*b*) °C.
鰛肉蛋白	186	192
鯨肉蛋白	186	192
蠶蛹蛋白	186	192
大豆蛋白	183	190

水溶液よりの結晶にては第 4 表の (*a*) の融點 * を示し，之を約 70% 溫アルコールより再結する時は (*b*) の融點に上昇するのを認めた。

以上の兩誘導體を元素分析し表 B に示せる結果を得た。而して理論値と比較するに第 5 表の如くである。

* 大嶽氏によると M. P. 187°C. (uncorr.)
Mueller 氏によると M. P. 186°C. (uncorr.)

即分離せる Methionine-fraction の結晶より調製した之等の誘導體は第 5 表に見る如く元素組成に於てそれ等の Methionine 誘導體の理論値とよく一致して居る。

第 5 表

誘導體 / 供試蛋白	銅鹽 N%	銅鹽 Cu%	α-Naphthyl isocyanate 誘導體 N%	α-Naphthyl isocyanate 誘導體 S%
$Cu(C_5H_{10}SNO_2)_2$ としての理論値	7.79	17.66	$C_{16}H_{18}SN_2O_3$ としての理論値 8.80	10.07
鰛肉蛋白	7.80	17.69	8.84	10.36
鯨肉蛋白	7.92	17.67	8.75	10.11
蠶蛹蛋白	7.72	17.94	8.87	10.12
大豆蛋白	7.66	17.66	8.96	10.28

[III] Methionine 結晶に Glutamic acid の混在

多くの蛋白に於ては直ちに純粋の Methionine 結晶を得たが、蠶蛹蛋白の場合には 2 回の分離實驗の中 1 回は Glutamic acid の混在したる結晶を得た、此混合結晶より Glutamic acid を分取するには混合結晶の少量溶液より昇汞によりて Methionine を沈澱せしめ，其濾液に硫化水素を通じて水銀を除去し，減壓濃縮して鹽酸の大部分を蒸溜し去り，酸化銀を用ひて鹽酸の殘部を去り，銀を硫化水素にて除去し濃縮したるに供試蛋白の約 0.25% に當る結晶を得た。

該結晶は 220°C. (Walden 氏によると M. P. 213°C.) に於て熔融分解し，Mikro-Dumas 法及び Van Slyke 法による窒素の定量値は殆ど Glutamic acid としての理論値に一致し，又苛性曹達により中和したる酸度は稍低 (85%) かりしも，其曹達鹽は所謂「味の素」に特有なる味を呈した。

分析の結果は次の如くである。

(*a*) Mikro-Dumas 法による全窒素量

供試量 (mg.)	窒素 (ccm.)	溫度 (°C.)	氣壓 (mm.)	N%
3.820	0.331	20.5	768.0	9.97
			$C_5H_9NO_4$ としての理論値	9.50

(*b*) Van Slyke 法による窒素量

供試量 (mg.)	窒素 (ccm.)	溫度 (°C.)	氣壓 (mm.)	N%
1.00	0.17	23.0	769.0	9.65

(*c*) 酸度

供試量	滴定に要した *n*/45 NaOH	滴定數よりの計算値
5.00 mg.	1.30 ccm.	4.24 mg.
1.00 mg.	0.26 ccm.	0.85 mg.

總　括

1) 鰛肉蛋白・鯨肉蛋白・家蠶蛹蛋白・大豆蛋白より Methionine を單離し，分析の結果殆ど純粹なる事を確めた。其收量は水分及び灰分なき蛋白質に於て次の如くであつた。

鰛肉蛋白	鯨肉蛋白	蠶蛹蛋白	大豆蛋白
0.52%	0.37%	0.43%	0.08%

2) 大豆蛋白に於ける Methionine の發見は大嶽氏の實驗結果に相反するものである。

3) 實驗數少きを以て斷定を下し難きも Methionine は動物性蛋白には比較的多量に且つ廣く存在する事を推察し得る。

4) 蠶蛹蛋白の場合には Glutamic acid が Methionine 結晶に混在したので之を分離決定した。

終りに臨み終始御懇篤なる御指導を賜つた恩師奥田讓教授に對し茲に深謝の意を表し，且又此研究を行ふに當つて實驗上の助力を與へられた花田稔氏に厚く感謝の意を表す。

昭和八年十月二十九日稿

文　献

Baerstein (1932): J. Biol. Chem., **97**, 663.
Barger and Coyne: Biochem. J., **22**, 1417.
Barger and Weichselbaum (1931): Biochem. J., **25**, 997.
Du Vigneaud and Meyer (1931): J. Biol. Chem., **94**, 641.
Jackson and Block (1931): Science, **74**, 414.
Jackson and Block (1932): J. Biol. Chem., **98**, 465.
Mueller (1921): Proc. Soc. Exp. Biol. and Med., **18**, 14.
Mueller (1923): J. Biol. Chem., **56**, 157.
Odake (1925): Biochem. Z., **161**, 446.
大嶽 (大正 15 年): 日本農藝化學會誌, **2**, 742.
Pirie (1932): Biochem. J., **26**, 1270.
Weichselbaum, T. E., Weichselbaum, M. B. and Stewart (1932): Nature, **129**, 795.
Windus and Marvel (1930): J. Amer. Chem. Soc., **52**, 2575.

表 A　遊離 Methionine の元素分析

分離に供試せる各種蛋白	Sample mg.	N_2 ccm.	t. °C.	p. mm.	N %	Sample mg.	CO_2 mg.	H_2O mg.	C %	H %
鰛肉蛋白	3.600	0.292	29.5	760.0	9.15	3.708	5.400	2.530	39.72	7.63
	4.435	0.356	28.5	761.0	9.10	3.930	5.740	2.686	39.84	7.65
鯨肉蛋白	5.380	0.448	29.3	759.5	9.39	4.852	7.231	3.315	40.65	7.64
	3.300	0.281	30.0	759.0	9.60	4.445	6.665	3.125	40.89	7.86
蠶蛹蛋白	2.630	0.216	29.0	759.8	9.27	3.485	5.120	2.420	40.07	7.77
	4.310	0.358	29.5	760.0	9.34	4.067	6.015	2.715	40.34	7.47
大豆蛋白	6.345	0.524	29.5	760.0	9.34	4.011	6.000	2.790	40.78	7.78
	3.495	0.299	30.5	760.0	9.69	4.112	6.115	2.880	40.56	7.83

表 B　Methionine 誘導體の元素分析

(1) 銅　鹽

分離に供試せる各種蛋白	Sample mg.	N_2 ccm.	t. °C.	p. mm.	N %	Sample mg.	CuO mg.	Cu %
鰛肉蛋白	4.700	0.323	24.5	751.5	7.80	10.815	2.395	17.69
鯨肉蛋白	4.215	0.300	24.5	752.5	7.92	10.670	2.350	17.59
蠶蛹蛋白	4.710	0.320	24.5	751.0	7.72	11.155	2.505	17.94
大豆蛋白	4.832	0.338	24.5	752.5	7.66	8.230	1.820	17.66

(2) α-Naphthylisocyanate 誘導體

分離に供試せる各種蛋白	Sample mg.	N_2 ccm.	t. °C.	p. mm.	N %	Sample mg.	$BaSO_4$ mg.	S %
鰛肉蛋白	4.184	0.331	30.5	755.3	8.84	10.519	7.935	10.36
鯨肉蛋白	5.085	0.397	30.0	756.0	8.75	10.690	7.870	10.11
蠶蛹蛋白	4.693	0.372	30.5	355.0	8.87	11.425	8.419	10.12
大豆蛋白	5.113	0.407	28.0	745.0	8.96	11.235	8.412	10.28

長崎縣五島西村及び伊豆網代赤石崎に於ける ブリ網の漁況に就いて

宇田道隆・本田幸市
(水産試驗場)

The Catch of Keddle Nets in Two Fishing Grounds on the Coasts of Nagasaki Prefecture and Idu Peninsula.

Mititaka Uda and Kôiti Honda

SYNOPSIS

The present paper is based on the daily records of the catch of the keddle nets (1) in the Nisimura fishing ground of Gotô in Nagasaki Prefecture and (2)in the Akaisizaki fishing ground on the east coast of Idu Peninsula. The former covers nine fishing seasons of "Buri" (*Seriola quinqueradiata* T. & S.) 1918 to 1925 inclusive, and the latter six seasons of the same, 1927 to 1932 inclusive.

The catches from the above mentioned two fishing areas consist of "Buri," "Iwasi" (*Amblygaster melanosticta* T. & S.), "Saba" (*Scomber japonicus* Houttuyn), "Maguro" (*Thynnus thynnus* (L.)), "Tobiuwo" (*Cypsilurus agoo* T. & S.) and "Sawara" (*Scomberomus niphonius* Cuvier and Valenciennes). In the present study, especial reference has been given to the analysis of fluctuation in the catch of "Buri," with the following results:—

(1) The size of the yearly catch of "Buri" in the Nisimura fishing ground is significantly correlated with the number of the catches of 1,000 individuals and over a day ($r=+0.82$).

(2) The size of the yearly catch is mostly determined by the size of stock of the predominant year class which again depends on the conditions of life during the period of hatching which took place 4~6 years before the fishing. As to "Buri" fished on the Nisimura ground, a very large stock of it is obtained when the meteorological and hydrographical conditions are moderate(Fig. 3).

(3) The correlation between the time of first catch and the average water temperature in January is negligibly low ($r=-0.16$), and that between the time of the last catch and the average water temperature in March and April is not so high ($r=+0.13$ and $r=+0.45$). But the duration of the fishing period between the first and the last catches is longer than usual when the average water temperature in March is lower than that in January ($r=+0.65$), and when the rising of water temperature is slower than that in average year (Fig. 4).

(4) If the duration of the fishing season of "Buri" is represented by T days, the number of daily catches of "Buri" in T days by n', that of any other fishes by n'' and the number of coincidences of both daily catches by p, then the probability of existence of any cause from which the catch of "Buri" is resulted to occur in coincidence with (or against to) the catch of the other fish in question is numerically represented by the magnitude of the difference of $\frac{p}{T}/\left(\frac{n'}{T}\times\frac{n''}{T}\right)$ from 1. The data from the Akaisizaki fishing ground give that $\frac{p}{T}/\left(\frac{n'}{T}\times\frac{n''}{T}\right)$ is 1.0~1.3 for "Iwasi," 0.6~1.3 for "Maguro" and 0.5~1.0 for "Saba."

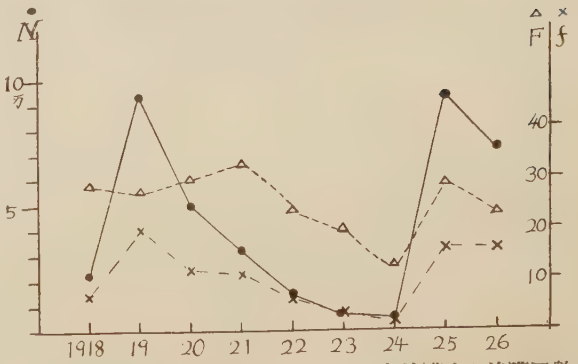
本研究は長崎縣五島に於ける西村大敷網の大正七年より同十五年に至る水揚帳及び伊豆網代に於ける赤石崎大謀網の昭和二年度より同七年度に至る水揚帳の記載を基として漁況を調べたものである。

[Vol. 2, No. 5

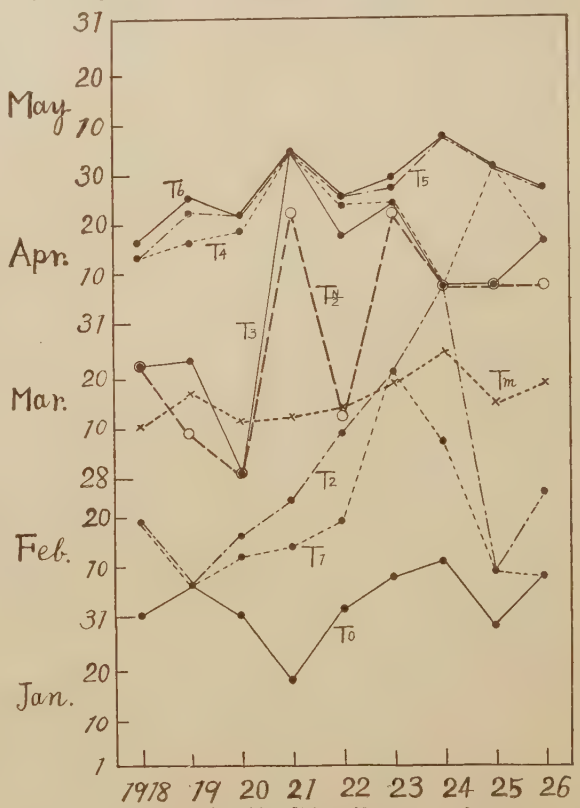
長崎縣五島に於ける西村大敷網の漁況

ブリの漁獲高　この漁場に於けるブリは一月下旬より二月上旬の間に初漁を見、四月下旬より五月上旬の間に終漁となる。年漁獲高は 3～94（千尾）平均 43（千尾）で三・四兩月にその約 8 割を漁獲して居る。今年々の漁獲尾數 N と漁獲回數 F と 1,000 尾以上の漁獲のあつた回數 f とを比較すると、N と f とは相伴つて變動する事が分る（第 1 圖）。そして此の間の相關係數を計算すると $r=+0.82$ となる。卽ち漁獲高の多い年は 1,000 尾以上纏つて漁獲のあつた回數（群として獲れる回數）が多いと云ふ事になる。

ブリの漁期　初めてブリが獲れる日を T_0, 100 尾以上の漁獲を擧げた初めの日を T_1, 1,000 尾以上の漁獲を擧げた初めの日を T_2, 一日の漁獲高が最高の日を T_3, 1,000 尾以上の漁獲を見た最後の日を T_4, 100 尾以上の漁獲を見た最後の日を T_5, 最後の漁獲のあつた日を T_6 とする。T_0 から T_6 迄が漁期で、之を T_0 から T_2 までの初漁期と T_2 から T_4 迄の盛漁期と T_4 から T_6 までの終漁期とに分ける。漁期の間の漁獲高の分布の模樣を知る爲に、更に其の日迄の漁獲累計が其年の總漁獲高の半に達した日卽ち半數漁獲日 $T_{\frac{N}{2}}$ と漁期の中央に當る日 T_m とをとる。上に擧げた時日には何れも年に依つて大なり小なり變動があるが、T_0, T_4, T_6 從つて T_m は變動少く、T_1, T_2, T_3 從つて $T_{\frac{N}{2}}$ には變動が大きい。概して言へば $T_{\frac{N}{2}}$ は T_m よりも遲れ、T_3



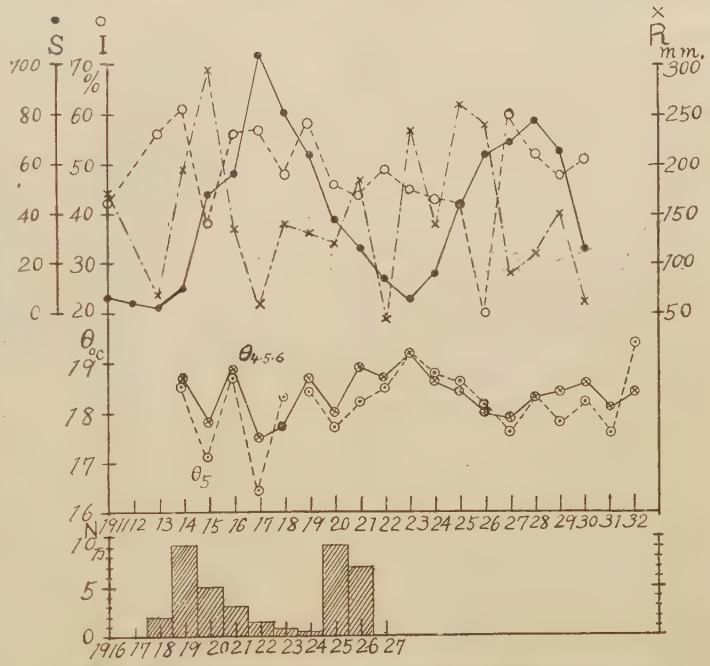
第 1 圖　五島西村大敷網に於けるブリの年漁獲高と漁獲回數
N, ブリ年漁獲高　F, 總漁獲回數　f, 千尾以上の漁獲回數



第 2 圖　五島西村大敷網に於けるブリ漁期
T_0, ブリが初めて獲れる日　T_1, 100 尾以上の漁獲を擧げた初めの日　T_2, 1000 尾以上の漁獲を擧げた初めの日　T_3, 一日の漁獲高が最高の日　T_4, 1000 尾以上の漁獲を見た最後の日　T_5, 100 尾以上の漁獲を見た最後の日　T_6, 最後の漁獲のあつた日　$T_{\frac{N}{2}}$, 半數漁獲日　T_m, 漁期の中央に當る日

は $T_{\frac{1}{2}}^{N}$ よりも遅れて居る（第 2 圖）。卽ち漁期の中央の日では未だ其年の總漁獲高の半數を漁獲するに至らず、更に半數漁獲に達せる日よりも遲れて漁期中の最高の漁獲があらはれる。

ブリの年漁獲高と海況・氣象との關係　年漁獲高變動の自然的要因の重なるものは産卵期前後に於ける環境條件であらうと思はれる。玆では孵化に最も深い關係を持つと思はれる日照・降水・水溫及び氣候諸要素變動の源としての太陽のウォルフ黑點數をとり、漁獲高から推定される孵化仔の多寡と之等とを對照する。卽ち長崎に於ける五月の日照時（%）と降水量（mm）、大瀨崎に於ける五月の水溫と四・五・六 3 ケ月の平均水溫、ウォルフ黑點數の年平均値に對して 5 年後の漁獲尾數を並べる（第 3 圖）。洄游ブリの年齡に就いては曩[1]に體重增加の割合から 4～6 歲と推定された。簡單の爲に中間をとつて 5 歲とすると其の年の漁獲魚は 5 年前に生れたものと見られるから。さうすると、良好な發生は環境條件の夫々の極端な年には顯はれないで中庸な年に顯はれる事が朧氣ながら見られる。然し此の事は漁獲ブリの年齡を假定しての推定であるから、ブリの當海區に於ける年齡が確定せられ年齡階級別に漁獲高の解析が出來る迄は此の推定は確からしい一つの見方と云ふに過ぎない。



第 3 圖　五島西村に於けるブリ漁獲高と海況・氣象との關係
I, 五月の日照時　*R*, 五月の降水量　*S*, ウォルフ太陽黑點數
θ_5, 五月の水溫　$\theta_{4\cdot5\cdot6}$, 四・五・六月の平均水溫　*N*, ブリ年漁獲尾數

ブリの漁期と海況　漁期の始め終り及び其の期間が多少なりとも水溫と關係があるならば、漁期を豫知するのに水溫を使ふ望みがある。所が現在の場合では、一月の水溫と初漁の日 T_0, T_1 との相關は極めて微弱（夫々 $r=-0.16$, $r=-0.26$）であり、終漁の日 T_6 と三月及び四月の水溫との相關も餘り確かではない（夫々 $r=+0.13$ 及び $r=+0.45$）。漁期 T_6-T_0 は三月の水溫が一月の水溫に較べて低い程長いらしく（$r=+0.65$）、三月から四月へ掛けて水溫の上昇が遲いときには幾分か T_6-T_0 が延びるやうにも見える（第 4 圖）。又 $T_3-T_{\frac{1}{2}}^{N}$ の

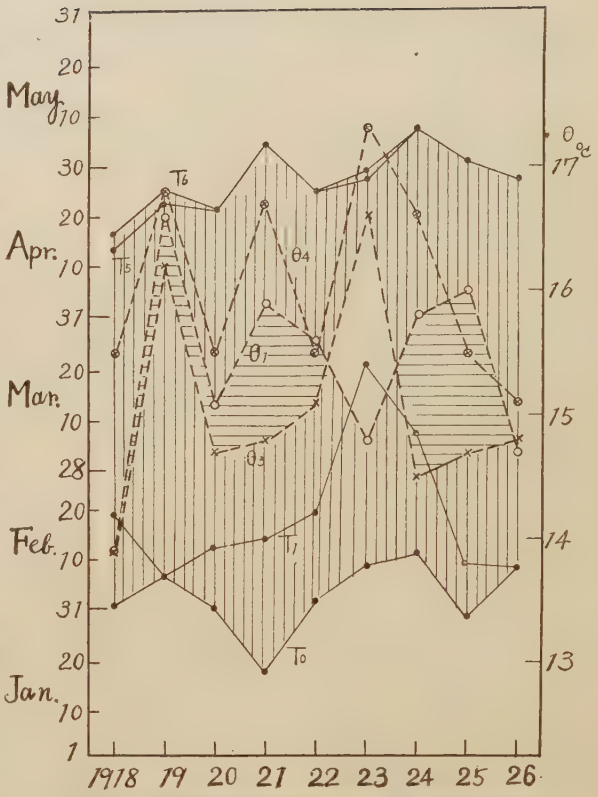
1) 宇田道隆：ブリ、メジ、サワラ、カツヲ等の體重に就ての一研究。本誌, **1** (3), 1932, 124-129.

長短は水溫が 15° 以下に降下する始めての日 $T_{15°}$ から年中の最低溫日 T_{min} に至る期間の長短と相反する傾向が認められる（第 5 圖）。

ブリの獲れ工合　ブリは水溫 14°～17° の範圍で多く獲れ 15° が適溫と見られる（第 1 表）。又生物學的に（多分年齡階級の）異るものと考へられる 2，3 群が每年漁期の進むにつれて現はれる樣に思はれる（第 6 圖）。

ブリと他魚との漁況の關係　當海區に於てイワシの漁期はブリの漁期より少し早く始まる。例へば大正十四年にはイワシの漁獲を見たのは一月二十三日から三月十九日の間で、ブリの漁獲は一月二十九日からであつた。大正十五年にはイワシの漁獲のあつたのが二月二日から二月二十六日の間で、ブリ漁を見たのは二月八日から始まる（第 7 圖）、

サバの漁期はブリの漁期と一致して居るが、ブリの漁れない時にサバが漁れる（第 7 圖）。海が濁る時にブリが來て、澄むときにサバが來る爲

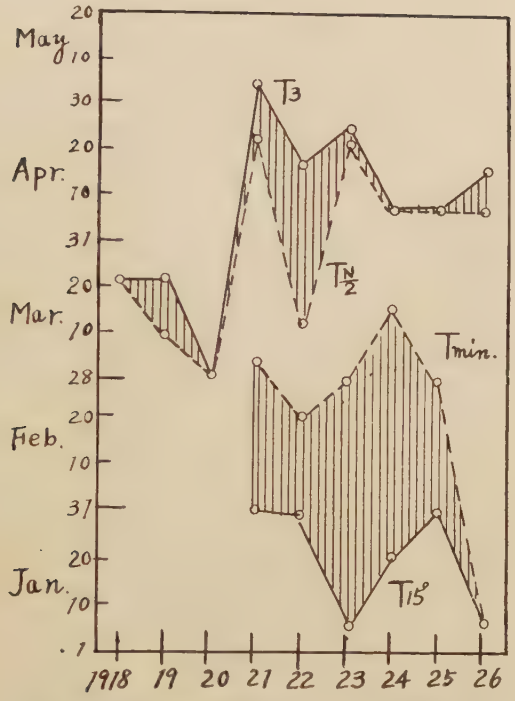


第 4 圖　五島西村大敷網に於けるブリ漁期の水溫

T_0，ブリが初めて獲れた日　T_1，100 尾以上の漁獲を擧げた初めの日　T_5，100 尾以上の漁獲を擧げた最後の日　T_6，漁獲のあつた最終の日　θ_1，一月の水溫　θ_3，三月の水溫　θ_4，四月の水溫

第　1　表

項目	年次	水溫 6°C 12°(11.5～12.4)	13°(12.5～13.4)	14°(13.5～14.4)	15°(14.5～15.4)	16°(15.5～16.4)	17°(16.5～17.4)	18°(17.5～18.4)	19°(18.5～19.4)
ブリ漁獲尾數	1921	—	—	4,104	339	9,067	5,696	4,521	8,710
	22	—	—	3,685	5,662	8,489	—	—	—
	23	22	2	1	175	—	8,922	2,615	—
	24	—	—	359	2,189	—	230	130	295
	25	—	—	14,246	50,865	20,541	—	—	—
	26	—	—	12,127	58,018	446	—	—	—
	合計	22	2	34,522	117,248	38,543	14,848	8,436	9,005
ブリ襲來回數	1921	—	—	7	6	11	2	2	2
	22	—	—	6	27	9	—	—	—
	23	2	2	2	3	2	16	9	—
	24	—	—	2	7	—	3	2	1
	25	—	—	5	19	7	—	—	—
	26	—	—	6	17	2	—	—	—
	合計	2	2	28	79	31	21	13	3

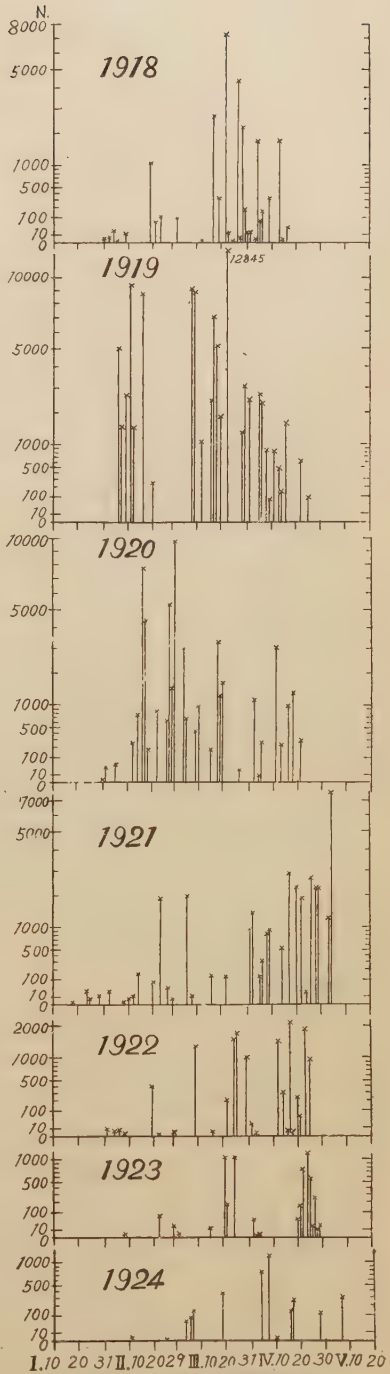


第 5 圖　五島西村大敷網に於けるブリ漁期と水温
T_3, 最多漁獲日　$T_{\frac{N}{2}}$, 半數漁獲日　T_{min}, 最低水温の日　$T_{15°}$, 水温が 15°C 以下に降下する始めての日

であらうか[1]。此の關係は小串漁場でも見られる。

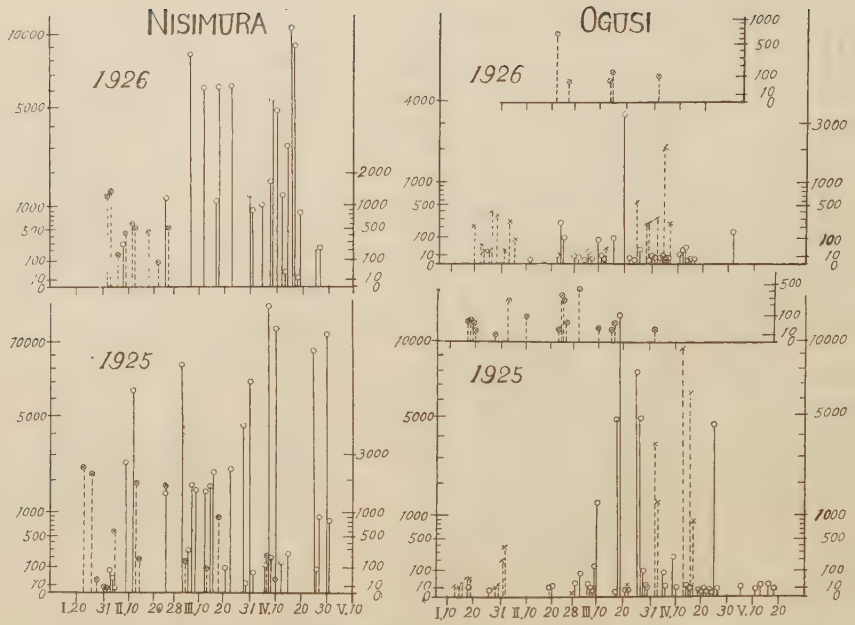
伊豆網代に於ける赤石崎大謀網の漁況

ブリの漁獲高　この漁場ではブリの漁獲は十二月上旬から一月上旬の間に始まり、四月下旬から五月下旬の間に終る。年漁獲高は 4～37（千尾）平均 15（千尾）で、一月（33％）と三月（48％）とで年額の 8 割を擧げる。二月に一時漁獲の衰へる（13％）所を見ると一月の漁獲ブリと三月のそれとは生物學的に異なる群ではないかとの考へが起る。



第 6 圖　五島西村大敷網に於けるブリの日々漁獲

1) 宇田道隆：氣象要素と漁獲との關係（第一報）。低氣壓の運動の漁獲の上に及す影響に就ての統計的研究。水產講習所試驗報告 **23** (3), 昭和二年, 113–120.

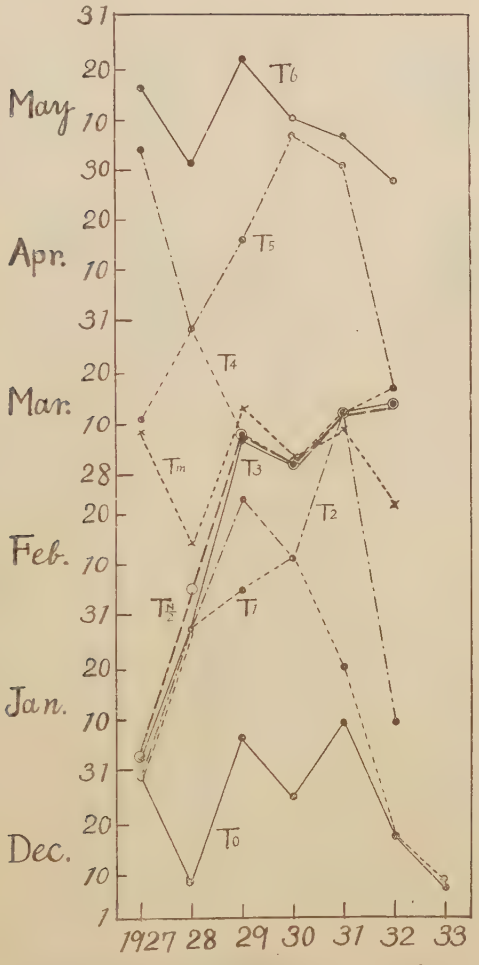


第 7 圖　五島西村小串漁場に於けるブリ・イワシ・サバの日々漁獲
○…ブリ（尾數），　⊗…イワシ（杯數），　×…サバ（尾數）

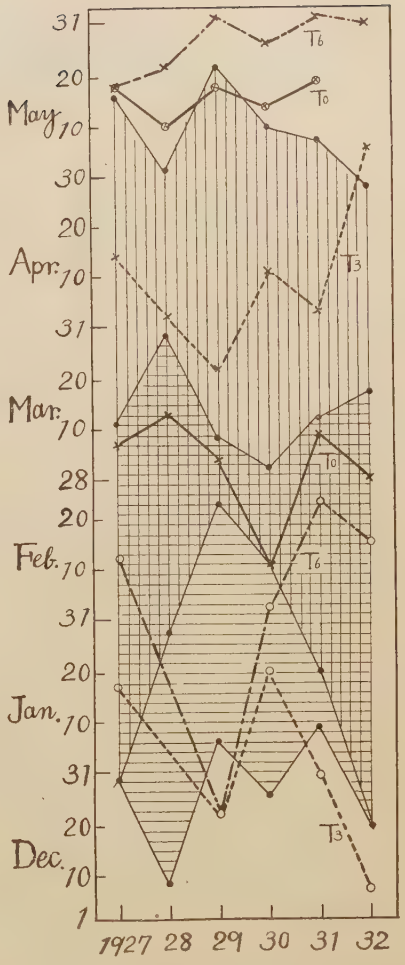
ブリの漁期　前と同様に T_0, T_1, T_2, T_3, T_4, T_5, T_6, $T_{\frac{N}{2}}$, T_m を定義する。T_6 と T_6-T_0 從つて T_m とが比較的に定まつて居るが他は年に依つて甚だ變動に富む（第 8 圖）。これは漁獲の主な部分が一月と三月とに擧がるのと同一の原因によるものと思はれる。

ブリの漁期と他魚の漁期との關係　サンマの盛漁期にブリが獲れ始め、サンマの漁期が終る頃ブリの盛漁期が始まる。ブリの盛漁期半ばにサワラが獲れ始め、ブリの終漁期とサワラの盛漁期は略同時である。トビはブリの漁期の終る頃獲れ始める（第 9 圖）。卽ちサンマの盛漁はブリの終漁の始まりを意味し、トビの初漁はブリ終漁の完結を意味するものとして漁期曆上重要である。

ブリ漁とイワシ・マグロ・サバ漁との一致の度合　夫々の魚の漁獲日と漁獲尾數とを對照するに（第 10 圖）、ブリ漁とイワシ・（マグロ）漁とは漁獲の日が一致する事多く其上漁獲尾數も略〻相伴つて增減する事が多いが、サバ漁に就てはブリ漁に對してこれと反對の關係が窺はれる。今漁獲の日だけに就いて一致の度合を數字で示す事を試みる。ブリの漁期 T 日中にブリと他の某魚との漁獲が同日にあつた日の數を p とし、其の T 日間にブリの獲れた日數と其の魚の獲れた日數とを夫々 n', n'' とする。すると、この二つの漁期が全く無關係ならば兩漁の一致の確率は $\frac{n'}{T}\times\frac{n''}{T}$ となるのに、實際には $\frac{p}{T}$ である。$\frac{p}{T}$ が $\frac{n'}{T}\times\frac{n''}{T}$ よりも大きい（或は小さい）程、兩漁の正（或は負）の關係が深いと考へてよいから、$\frac{p}{T}\Big/\frac{n'}{T}\times\frac{n''}{T}=\varphi$ とすると、φ が 1 より大きい（或は小さい）度を正（或は負）の關係の目安としてよい。計算の結果（第 2 表）は φ の價がイワシでは 1.0～1.3、マグロでは 0.6～1.3、サバでは 0.5～1.0 となる。之で見るとブリ漁とマグロ漁との間には何等の關係も認められないが、イ



第 8 圖　網代赤石崎大謀網に於けるブリ漁期



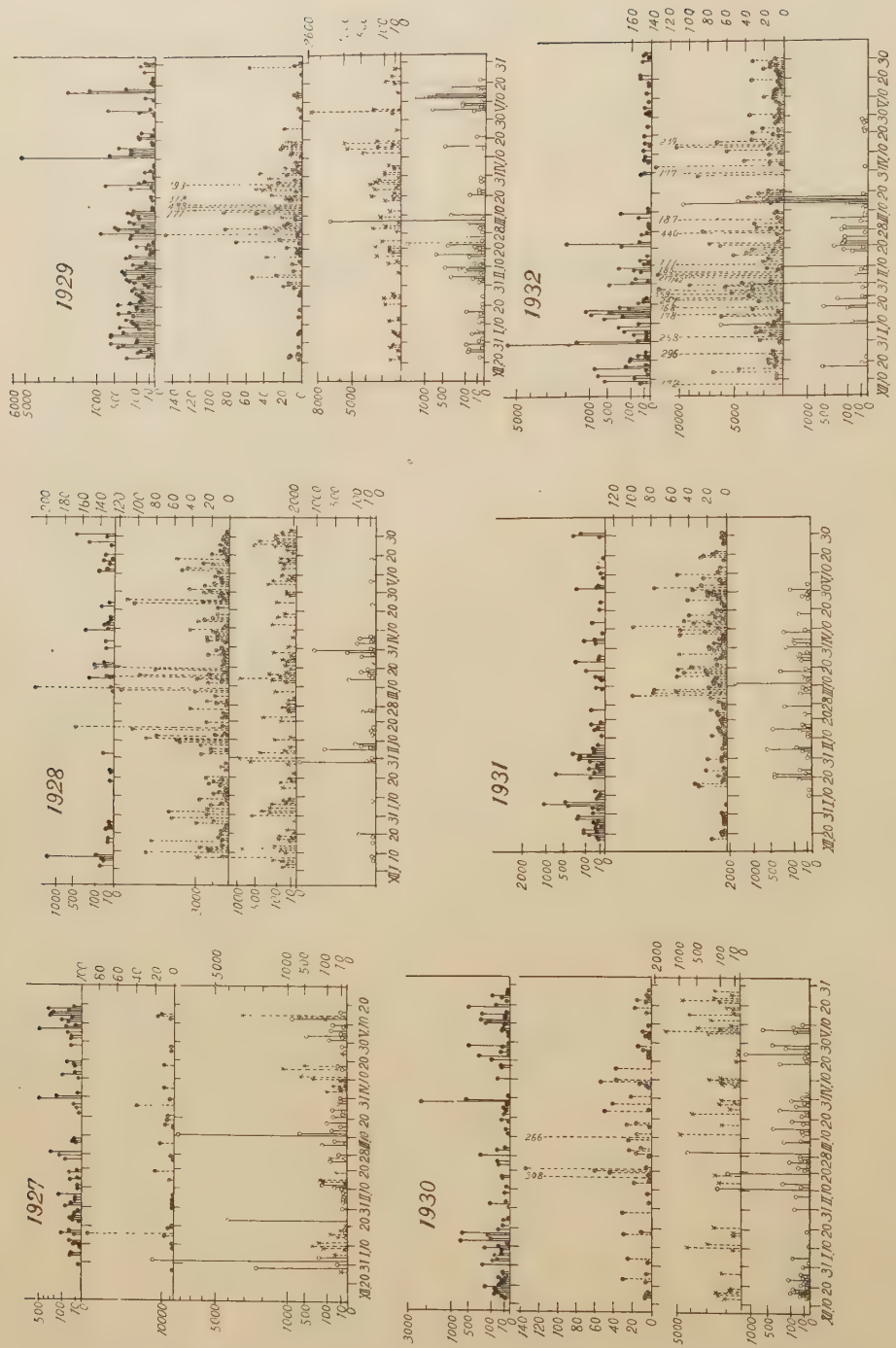
⊗トビウヲ×サワラ ○サンマ
三 ブリノ T0～T2. 卌 ブリノT2～T4
||| ブリノ T4～T6

第 9 圖　網代赤石崎大謀網に於けるブリ・サンマ・サワラ・トビウヲの漁期對照圖

ワシ漁とブリ漁とが相伴うて起り、サバ漁とブリ漁とが離れ離れに起るのも何かの譯があらうと思はれる。

第　2　表

年次	n'	イワシ			マグロ			サバ			T
		n''	p	φ	n''	p	φ	n''	p	φ	
1927	48	31	14	1.3	67	26	1.1	30	5	0.5	139
1928	36	126	31	1.0	43	7	0.6	94	16	0.7	146
1929	60	75	33	1.0	110	50	1.1	52	22	1.0	142
1930	63	52	24	1.0	74	45	1.3	58	17	1.0	137
1931	47	98	42	1.1	56	24	1.1	—	—	—	118
1932	45	99	39	1.1	75	21	0.8	—	—	—	134
1933	62	—	—	—	48	31	1.1	—	—	—	(103)
平均				1.1			1.0			0.8	



数 10 圖　網代赤石崎大謀網に於けるブリ•マグロ•イワシ•サバの日々の漁獲

○…ブリ（尾数），　●…マグロ（尾数），　⊗…イワシ（籠数），　×…サバ（貫数）

終りに臨み資料を提供せられた長崎五島漁場及伊豆赤石崎漁場の各位並びに資料の蒐集に骨折られた林壽氏、岡本五郎三氏に感謝する。又結果に就き種々御教示を得た田内森三郎博士に深謝する（昭和 8 年 9 月 20 日）。

縮結のみに依りて得らるゝ嚢の形狀

宮　本　秀　明

(水産講習所)

The Equation of the Form of a Bowl-shaped Net and the Forming of it with Rectangular Pieces of Net only.

Hideaki Miyamoto

SYNOPSIS

If a piece of net is set to spread over a square frame with a suitable dip and with the angles between the arms of knots properly adjusted at every point on the frame, a bowl-shaped net is obtained with no crease whatever. In the present paper the form of thus prepared net is surveyed and the forming of a bowl-shaped net with rectangular pieces of net only is given, with the results summarized as follows:—

(1) When two lines through the centre of the upper side of frame and parallel to two lateral sides of it respectively are chosen as x- and y- axes, the depth of the net, z, at any point (x, y) is represented by

$$\frac{z}{z_0}=\left[1-4\left(\frac{x}{a}\right)^2\right]^p\left[1-4\left(\frac{y}{a}\right)^2\right]^q$$

where z_0 is the depth of net at the centre of the upper side of frame, a the inner dimension of it, and p and q certain constants (1 (a) and 3 in the text figure).

(2) The bowl-shaped net of any size, therefore, can be formed with suitable rectangular pieces of net (2, 4 (a,b) and 5 (a, b) in the text figure).

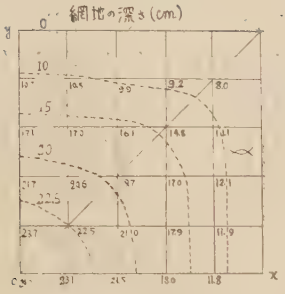
一枚の網地に縮結を與へて取らしめ得る嚢狀を最も自然的なる形狀と見做し幾枚かの矩形或は正方形の網地を縫合して之と同樣の形狀深度を保つ嚢を作る方法を見出さんとす。

一枚の網地の縦及び横に同じ割合の縮結を與ふれば、假りに枠を正方形の場合に取れば、嚢は枠の中心に原點を有し枠の縦及横の邊に平行なる直角座標軸（夫々 x, y 軸とす）に對して對稱となり且つ原點 0 を通る二等分線（枠の對角線）に對しても亦對稱となる。然るに規模小なる本實驗に於ては、實際に嚢を作る場合網地が結節の構成上脚の開きの度合縦目と横目とに於て異り且つ網の受くる重力の影響弱き爲、x, y 軸に對しては對稱となるも二等分線に對しては對稱となり得ず。

枠の一邊の長さに對する比を以て一點の座標を表はし之を (x, y) とすれば、$x=\pm\frac{1}{2}$ にては y の如何に拘らず網の深さ $z=0$ にして、$y=\pm\frac{1}{2}$ にては x の如何に拘らず $z=0$, 且つ y, x 軸に對して對稱形なるが故に z は x^2, y^2 の函數なり。故に任意の點 (x, y) に於ける深さ z は近似的には $\frac{z}{z_0}=(1-4x^2)^p(1-4y^2)^q$ を以て表はし得べし。茲に z_0 は中心 (0,0) に於ける深さとす。

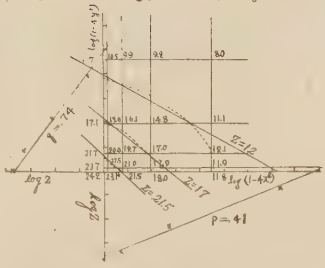
綿絲 20 番手 2 號 25 節本目及び蛙又網地を一邊 94 糎の正方形の枠に取付けて嚢狀をなさしめ、枠を 100 個の小正方形に分ち各正方形の四隅點に於ける深さを測定し、x, y 軸

1 (a)
網地の深さ (cm)

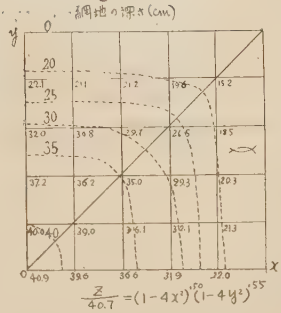


1 (b)

$$\frac{z}{237} = (1-4x)^{0.41}(1-4y^2)^{0.74}$$

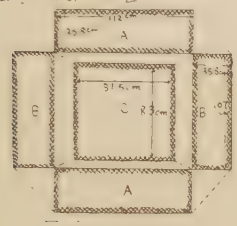


3
網地の深さ (cm)

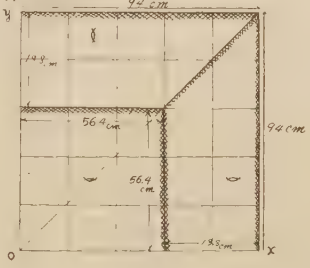


$$\frac{z}{40.7} = (1-4x^2)^{1.50}(1-4y^2)^{1.55}$$

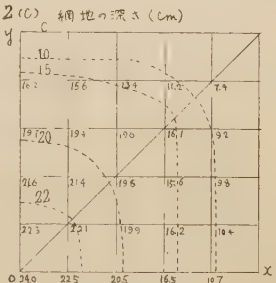
2 (a) 網地の配置



2 (b) 仕立網平面圖

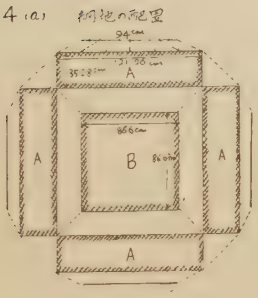


2 (c) 網地の深さ (cm)

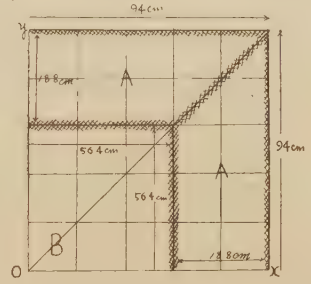


$$\frac{z}{23.2} = (1-4x^2)^{1.73}(1-4y^2)^{1.38}$$

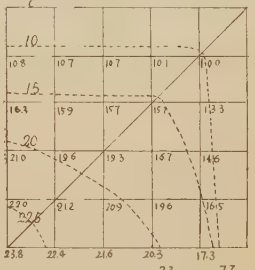
4 (a) 網地の配置



4 (b) 仕立網平面圖

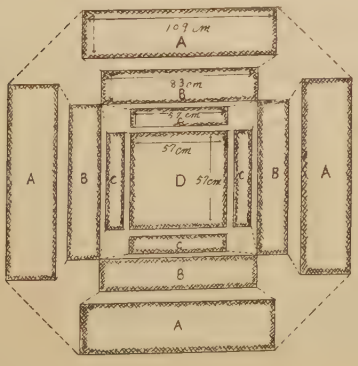


4 (c) 網地の深さ (cm)

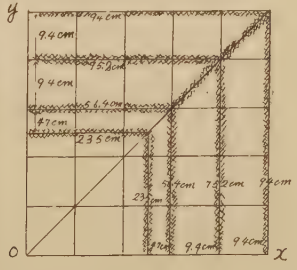


$$\frac{z}{237} = (1-4x^2)^{1.33}(1-4y^2)^{1.77}$$

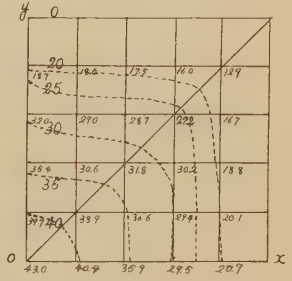
5 (a) 網地の配置



5 (b) 仕立網平面圖



5 (c) 網地の深さ (cm)



$$\frac{z}{43.0} = (1-4x^3)^{0.61}(1-4y^2)^{0.64}$$

に對して夫々對稱の點に於ける値を平均し圖の 1(*a*) 及び 3 に示す如き深度分布を得たり。而して囊の形狀が上式に依りて表はさるることは圖 1 (*b*) に依つて知らるべし。圖は本目の場合に就きて上式の常數の計算方法を例示す。圖の 2 (*a*, *b*) は 1 (*a*) と 4 (*a*, *b*) 及び 5 (*a*, *b*) は 3 と夫々略ゝ同一の形狀を有する囊の網地斜斷法に依らざる仕立を示し、斯く仕立てられたる形狀は夫ゝ圖の 2(*c*), 4 (*c*) 及び 5 (*c*) に示す如し。

抄　　錄

カリフオルニア・バラクーダ

Walford, Lionel A.: The California Barracuda (*Sphyraena argentea*). Fish Bulletin, (37), 1933, pp. 122.

カリフオルニア・バラクーダ（カマスに似た魚）は Cape San Luscas から Puget Sound 迄分布するが、本論文に於ては、バラクーダ漁業の中心たる San Pedro の魚市場に集まる漁獲物及び Los Angeles 沖での曳網の漁獲物を資料として、バラクーダの生物學的研究が行はれてゐる。

此の研究では、最大全長を鰓の端數を切捨て +0.5 cm を加へて體長とする。魚の成熟の程度は臟腑を取り去らない魚の生殖器官を調査し、次の樣な階級で記載される。

雌　a：未成熟卵のみ（産卵休止時期）。b：成熟しつゝある卵で卵巢を滿す（産卵期に近づく）。c：成熟卵で卵巢を滿す（産卵直前）。d：卵巢萎縮未成熟卵のみ、僅に成熟しつゝある卵及び成熟卵を含む。

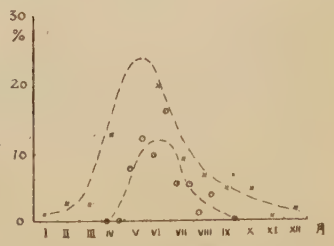
雄　A：未熟。B：成熟。C：精嚢萎縮。

年齢の査定は、冬の成長停止と春の成長開始とが鱗の緣に沿ふて殘す年輪を目安として、三月三十一日を假に冬の終りとし、年輪が零で前年の夏秋の成長を認め得るものは、四月一日以前に採集されたものは零歲、以後に採集されたものは一歲とし以下同樣に定めた。此の檢鱗の結果は二度檢鱗したとき三歲迄は全部一致し、四・五歲は少し不一致、六歲・七歲になると不一致の度合が增し、平均 89.5％ 一致したが、同じものを違ふ人が檢鱗すると一致の程度は初回に 66％、第二回に 88％ であつた。

此の漁場に於ては雄の A 期と雌の a 期、及び C 期と d 期の魚は夫々同時期に現はれる（第 1 表）。産卵は四月一日乃至十五日に始まり九月十五日乃至三十日に終るが、最も多く産卵するものは五月十五日から六月三十日までである。此の産卵の最高潮時期は盛漁期より稍ゝ遲れる（第 1 圖）。産卵期中、

第　1　表

月	日	A 期の雄 全雄	C 期の雄 全雄	a 期の雌 全雌	d 期の雌 全雌
4	1–15	39％	0％	25％	0％
〃	16–30	4	0	5	0
5	1–15	0	0	0	0
〃	16–31	0	0	0	0
6	1–15	0	0	0	0
〃	16–30	0	0	0	0
7	1–15	0	0	0	0
〃	16–31	0	0	0	0
8	1–15	0	1	0	1
〃	16–31	0	19	0	2
9	1–15	—	—	—	—
〃	16–30	0	39	0	95

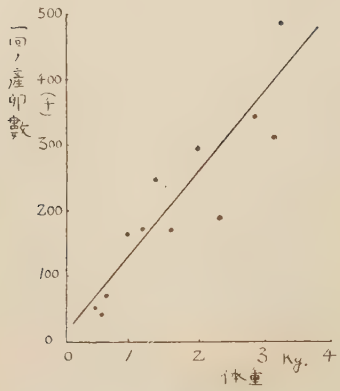


第　1　圖

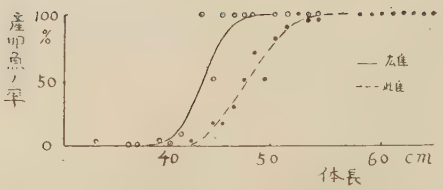
×‥‥各月漁獲量の年漁獲量に對する百分比

○‥‥産卵雌の全雌に對する百分比

産卵雌の全雌に對する比には周期的變動を認めず、成魚では雄の方が稍ゝ多い（52～55％）。産卵回數

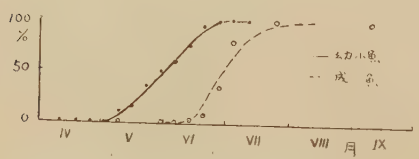


第 2 圖

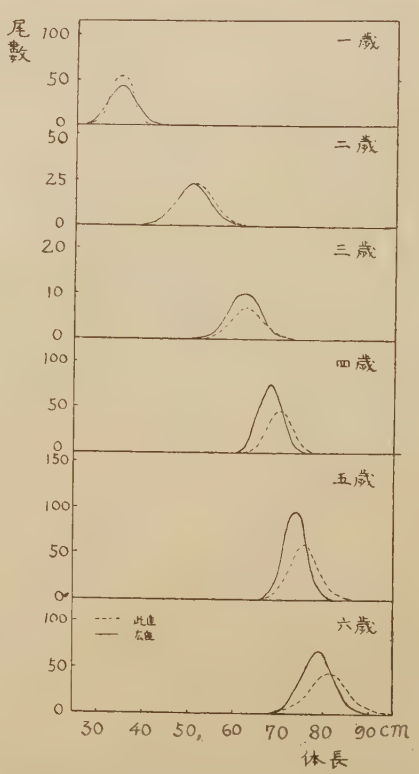


第 3 圖

は、産卵期を通じて産卵雌は成熟卵（大さ 1.2～1.6 mm.）及び未成熟卵（大さ <0.2 mm.）と同時に成熟しつゝある卵（大さ 0.2～1.2 mm.）を含み、又最多産卵期には産卵し切つた雌の現はれないことから推して、0.2 mm. より大きい卵は總て此の産卵期間に排泄さるるものとすれば、1 度に全部の卵が排泄さるるのではなく、産卵期間に卵は 1 回以上排泄さるるものとするのが適當と思はれる。1 回の産卵數は 51,000～484,000 個で、産卵數と年齢・體長及び體重との間の相關を求めると、體重との相關が一番高い（$r=0.959\pm0.01$, 第 2 圖）。幼小魚は成熟魚の産卵期の前後に於て成熟の徴候を示さないが、彼等の内でも短期間の産卵期を持つことも可能である。最多産卵期に獲れた魚で、成熟しつゝある卵で卵巣が滿ちてゐる雌と精嚢が白色を呈し增大してゐる雄とは、此の産卵期に放精卵するものと考へられる。斯くして産卵する魚の全魚數に對する百分比から、初めて産卵する魚の大さは雌では 42～55 cm. 雄では 38～50 cm. と認められる（第 3 圖）。幼小魚の最初の年輪が認められる時期は五月六日乃至七月一日、成魚の新しい年輪の認められる時期は六月乃至八月十二日である（第 4 圖）。新しい年輪の現はれる時



第 4 圖
新しく年輪の認められる魚の率

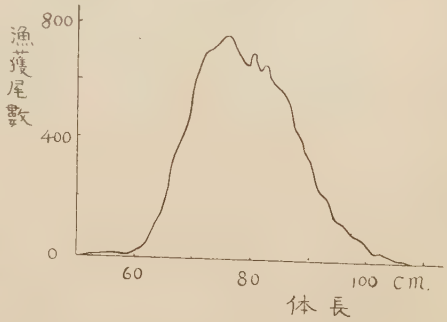


第 5 圖

期が成魚で幼小魚より遅いのは、成長が成魚で幼小魚より遅い爲めといふ。

此の魚種の成長率は二歳までは違ひがないが、四歳以後次第に雌雄の成長率に差が表はれる（第5圖）。雌雄の體重（W gr.）と體長（L cm.）との間には $W=0.003962\ L^{2.982}$ なる關係が存在する。

1917 年以來行はれてゐる 3 封度（體長 71.8 cm.）以下の魚の禁漁令で大部分の四歳魚と一部分の五歳魚が保護されて居る樣に體長分布曲線（第 5 圖）からは見えるが、實際には四歳魚は殆んど保護されてゐないことが大さによる漁獲組成（第 6 圖）から分る。二歳魚の 75％ と三歳魚の全部が產卵するから、全部の魚が保護されるのは最初の 1 產卵期間で、3 產卵期間保護されるものは數パーセントに過ぎない。大さと產卵數との關係から推して、最初の 2 產卵期の產卵數では此の魚種を維持して行くのは難しいと思はれる。が 3 封度制限體長令が此の魚種に適當な保護を與へてゐるかどうかを、現在の知識では決定することが出來ない。



第 6 圖

（三 善 清 旭）

タ ラ 漁 と 水 溫

Thompson, H.: Relationship of cod catches to water temperature. Reports of the Newfoundland Fishery Research Commission, **2** (1), 1933, 74～80.

ニューファウンドランド近海では釣と trap とトロールとで漁獲さる。而して一般に春には堆と沖合とで秋には沿岸で漁獲が擧がる。タラ漁のあるときの水溫は場所により季節によつて異なる。1931 から 1932 までの 1 ケ年についてタラ漁の水溫は 0°C 前後から 10°C の間にあり、其の平均は 2.8°C であつた。

（宇 野 道 夫）

タラ漁のあるときの水溫（°C）.
黑點は調査の位置の大要を示す。
水溫は春・夏・秋の順序に記入し
太字は最多漁獲の季節を示す。

ニューフアウンドランドのイカ漁

FROST. N and THOMPSON, H.: The Squids. Reports of the Newfoundland Fishery Research Commission, **2**. (1), 1933, 80～86.

一方にニューフアンドランドの南西・南東・中東三沿岸海區からのイカ (*Illex illecebrosa* (Lesueur)) 漁の報告と夫々の海區に於ける漁期の水溫とを比較し (表 1)、他方に Bay Bulls に於てイカの漁獲のあつた日の表面水溫を 1932 年に八月四日から十一月三日迄調べて (表 2)、イカの漁獲の擧げられる水溫は 0～10m が 7～15°C (最適 11°C)、15m 以深が 2～9°C (最適 5～6°C) とした。

表 1

海區	好漁の報告回數	1931 水溫 °C 0m	1931 水溫 °C 10m	1931 水溫 °C 25m	好漁の報告回數	1932 水溫 °C 0m	1932 水溫 °C 10m	1932 水溫 °C 25m
南西海岸	17	15	15	7-8	10	17	16-17	7-10
南東海岸	16	14-13	13-10-13	11-9	81	12-11	12-10	3-9
中東海岸	0	14-9	11-9	7-8	71	12-10	10-12	9-4

表 2

	八月	九月	十月	十一月
イカ漁のあつた日の表面水溫	11.°0 (7.°5～14.°0)	11.°5 (9.°5～15.°0)	11.°0 (9.°5～12.°5)	十一月三日に表面水溫が 7°C に急降して以後イカ漁を見ず
イカ漁のあつた回數	6	4	6	

漁期の始め頃に此種のイカはニューファアウンドランド東南方 Grand Bank の西南隅 Whale Deep の入口近く、高溫高鹹 (34.4 ‰) の大西洋水の突入する場所で海底で獲られる。このイカ群が極海水と大西洋水との混合するニューファウンドランド海岸に移動するのは、そこに豐富な餌料 (小型甲殻類) をとる爲であることは漁場に來て後の急激な成長と 1932 年の如き漁獲イカの $\frac{1}{3}$～$\frac{2}{3}$ が飽食してゐたことから判るといふ。

尙本文には玆で漁獲される他の一種 *Gonatus fabricii* (Licht) に就いてはほんの僅かしか述べてない。

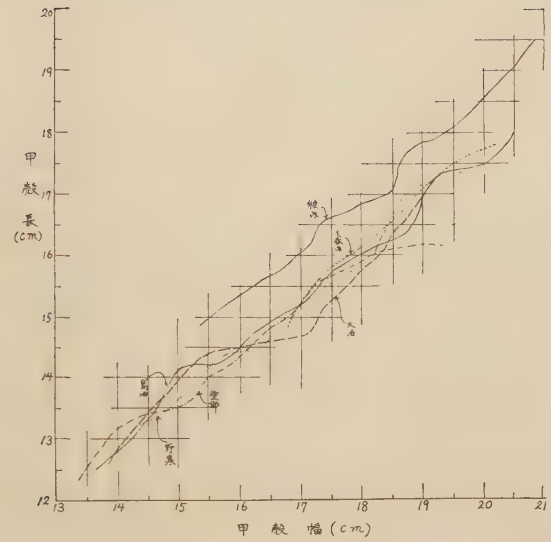
(宮本秀明)

南樺太近海産タラバガニ (*Paralithodes camtschaticus* Tilesius) の地方型に就て

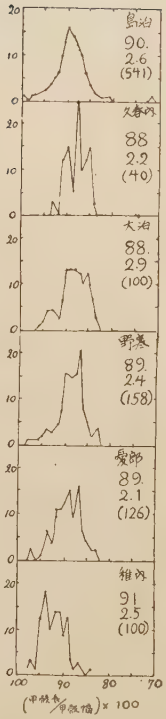
石井四郎: 樺太廳中央試驗所報告、第 3 類、(1), 1933, 1～31.

著者はタラバガニの蕃殖保護策の根本的究明に當り、其一部としてタラバガニの甲殻の形狀に依る地方型を研究し、本種の洄游範圍を推定した。材料は樺太西海岸區久春内・島泊、南海岸區大泊、東海岸區野塞・愛郎等の沖合産の 合 965 尾及び北海道西海岸區稚内沖合の 合 100 尾である。甲殻長と甲殻幅との關係 (第 1 圖)、$\left(\frac{\text{甲殻長}}{\text{甲殻幅}}\right)\times 100$ の度數分布 (第 2 圖) とから北海道西海岸區稚内の産は甲殻の丈高く、樺太西海岸區久春内・島泊及び南海岸區大泊の産は之に亞ぎ、東海岸區野塞・愛郎の産は甲殻の丈が最も低い事が判ると云ふ。甲殻長の甲殻幅に對する百分比の標準偏差に表はるゝ大小は甲殻形狀の異なる群團の來游の多少を示すものとした。即ち大泊・島泊及び稚内近海は宗谷海峽及び海流の媒介に依つて本種の去來が容易で特に大泊近海は各方面から混入するものが多いが愛郎及び久春内方面は其等の便が無く、夫々同地の原型を示すものとし、これを樺太近海の海流と標識による移動調査の結果とを參照して、本種の移動狀況を想定してゐる。

(鈴木順)



第 1 圖　甲殻長と甲殻幅との關係



第 2 圖 $\frac{\text{甲殻長}}{\text{甲殻幅}} \times 100$ の度數分布、グラフ内に記入せる數は百分比數の平均と標準偏差及び（調査尾數）を示す。

Woods Hole 區域の撓脚類

Wilson, Charless B.: The Copepods of the Woods Hole Region Massachusetts. Bull. U. S. Nat. Mus., (158), 1932, pp. 635.

Cape Cod を含み 40～42° N. 69～72° W. の東西 200 浬, 南北 150 浬の區域で、Sea Hawk 並に Albatros 號等の採集した材料を基準とし、Woods Hole 附近の淡水性のものも加へ、外に汽水性並に海產種屬、更に種々の材料より commensal, semi-parasitic 並に parasitic の橈脚類をも加へた綜合的報告である。海產の種屬でも北は St. Lawrence 灣や Fundy 灣方面よりの寒流性のもの、南は Gulf Stream で搬ばれる南方型のものもあつて、本邦に於ける種屬査定にも便宜な Key が各屬に附してある。

（相 川 廣 秋）

コークス窯の溜出液中のシアン化物による魚類の死滅

Tupholme, C. H. S.: Death of fish from cyanides in coke-oven effluents. Ind. and Eng. Chem., N. E., **11** (14), 1933, 211.

英國 Tees 河口に於て鮭鱒の幼魚が多數に死滅する。著者は 275,000 人の汚物, 亜鉛鍍金工場から

出る稀酸液，コークス竈からの溜出液の何れが死因であるかを研究した。其の結果、コークス窯中の溜出液中に含まれたシアン化物とタールに含まれる酸とが死因であつて、特に前者が有害であることを見た。幼魚の死滅を救ふにはこのシアン化物の量を 1% 以下に稀釋するか、58°C で噴出せしめるか（シアン化物の量は 1/16 に減少する）が必要であるが、何れも實際に行はれ難いと云ふ。（木 俣 正 夫）

耐寒性微生物について

Horowitz-Wlassowa, L. M. und Grinberg, L. D.: Zur Frage über psychrophila Microben. Zentbl. Bakt. etc. 2. Abt., **89**, 1933, 54～62.

著者は三十數種の微生物について發育と低溫度との關係を研究して次の樣なことを見た。

−4°C 乃至 −7°C に於いて發育し得る微生物の種類は比較的多く、球菌，桿菌，酵母及び絲狀菌等に亙つてゐるが、其の發育は非常に緩漫であつて、15～60 日間を要する。又微生物を低溫度に放置すれば更に低溫度に耐へる樣になる。例へば 0°C に放置したものは −3°C に於いて、0°C に放置しないものよりも發育が良好である。故に發育の限界溫度は初めの低溫度との比較であつて決定的のものではない。一般に微生物は 0°C 以下に於ても發育し得る能力はあるが其の生化學的性質なる proteolytische 及び lipolytische の作用は種類によつて異る。が、醱酵作用は殆んど失はれない。以上の事柄から著者は多期に於ても土壤河川・湖沼等に於ては生物學的反應は決して止むことなく進行するとした。又冷藏庫中に於ける食品等についても之等の事柄を顧慮し、溫度の選擇については單に機械的の方面ばかりでなく微生物學的方面からも考慮すべきであるとした。 （木 俣 正 夫）

細菌の發育し得る高溫の限界

Casman, E. P. and Rettger, L. F.: Limitation of bacterial growth at higher temperatures. J. Bact., **26** (1), 1933, 77–123.

著者は枯草菌屬と高溫細菌とがよく類似してゐることから前者が高溫に適應するものであらうと考へて、約一年間に亙つて漸次高溫に培養したが、其の細菌の最高發育溫度以上に少しの變化も認めなかつた。又培養基の滲透壓を增加せしめても發育最高溫度は高くならなかつた。著者によれば細菌が高溫に於て發育が止まるのは細胞間呼吸に於ける酸化還元の作用が停止するからであると。

（木 俣 正 夫）

嫌氣性細菌に及ぼす鹽漬溶液中の硝酸曹達の影響

Tanner, F. W. and Evans, F. L.: Effect of meat curing solutions on anaerobic bacteria. II. Sodium nitrate. Zentbl. Bakt. etc. 2. Abt., **89**, 1933, 48～54.

著者等は *Clostridium botulinum* type A 及び B, *Clostridium putrificum* 並びに *Clostridium sporogenes* を用ひて研究し次の如き結果を得た。$NaNO_3$ の濃度が 0.664 %～2.2135 % の時には此等の細菌の發育を阻止することは出來ない。又 2.213 %～4.427 % の時には其の影響は色々であつて發育の止まる細菌もあり止まらない細菌もあつた。 （木 俣 正 夫）

カロチンの存在

Winterstein, A.: Über ein Vorkommen von γ-Carotin. Z. physiol. Chem., **219** (5～6), 1933, 249～252.

Gonocaryum pyriforme の果實からリコピン，β- カロチン，α-カロチン以外に尙ほヴイタミン A の作用を有するカロチンを得た。此物質は此果實皮のカロチン全量の 50 % を占め、m. p. 172°C の針

狀結晶である。此物質は KUHN, BROCKMANN 兩氏の得た γ-カロチンと其吸收帶を少しく異にしてゐる。之れを酸化アルミニウムに吸着せしめて少量のリコピンと微量の β-カロチンとを除去して純粹の γ-カロチンを得た。*Gonocaryum* の果實皮は γ-カロチンを製するによい原料である。

（杉 田 隆 治）

海産無脊推動物の筋肉の化學的研究

RIESSER, O. und HANSEN, A.:—Chemisch-analytiche Untersuchungen an Muskeln von marinen Avertebraten. Z. physiol. Chem., **219** (1-2), 1933, 62～71.

頭足類、*Sipunculus*, 二枚貝, 腹足類, ナマコの筋肉に於けるアルギニン燐酸, クレアチン燐酸, ピロ燐酸, ヘキソース燐酸の分布を研究して居る。筋肉を液體窒氣にて處理し三鹽化醋酸にて除蛋白せる濾液にて直接燐を比色定量してクレアチン燐酸と無機燐酸との和 (II) を出し又 Fiske u. Subbarow 法により無機燐酸 (I) を比色定量し、(I) と (II) との差をクレアチン燐酸とし、又濾液の一定量を3倍に稀釋して 24°～30°C に 1 日間放置したる後燐酸 (III) を比色定量し (II) と (III) との差をアルギニン燐酸とし、又濾液の一定量をとり之れに同量の $\frac{N}{2}$ HCl を加へて 7～10 分間加熱した後に燐酸 (IV) を比色定量し (III) と (IV) との差をピロ燐酸とした。又別の筋肉にてグリコーゲン、及び Embden 法によつてヘキソース燐酸を定量した。其結果によると使用せる動物筋肉中にはアルギン燐酸、クレアチン燐酸、ピロ燐酸、ラクトアシドーゲン及びグリコーゲンが存在し、多數の分析平均値を比較すれば全燐酸は頭足類が最も多く 0.49～0.40 % *Sipunculus* が 0.27 % 二枚貝 *Cardium* が 0.24 % 腹足類アワビ 0.14 %, *murex* とナマコが 0.08 %であつて著しく差があり、全燐酸の量が多くなるとアルギニン燐酸及びクレアチン燐酸の量が增加し。ラクトアシドーゲンが却つて減じて居るがピロ燐酸の量は全燐酸の量と關係がないらしい。

（西 澤 丹 三）

甲狀腺中のサィロキシンの定量

BLAU, N. F.: The determination of thyroxine in the thyroid gland, J. Biol. Chem., **102**, 1933, 269～278.

著者は甲狀腺に存するサィロキシン、ヂ・ヨードチロミン、沃度加里の三者がブチール・アルコールと硫酸々性溶液 (pH 價約 3.5) との間に 99.7 : 0.3, 83.2 : 16.8, 45.7 : 54.3 なる分配率を表はし、ブチール・アルコールと 5 % の Na_2CO_3 を含有する 4 N NaOH 溶液との間には 97.7 : 2.3, 4.8 : 95.2, 3.8 : 96.2 なる分配率を表はす事實を知り、これによつて Leland & Foster 法 (LELAND, J. P., & FOSTER, G. J. Biol. Chem., **95**, 1932, 165.) を次の如く改良した。

乾燥脫脂した甲狀腺を 2 N NaOH 溶液 (甲狀腺 1.25 gr に對し 2 N NaOH 100 c.c. の割) と共に 18 時間煮沸し、得たる加水分解成生物を分別濾斗に移し室溫以下に冷却し振盪しつゝ 50 % H_2SO_4 溶液を適度の速さにて滴下し pH 價約 3 となし、之に同量のブチール・アルコールを加へ攪拌し室溫に放置した後水溶液を分離す。次にブチール・アルコールに同量の 4 N NaOH 溶液 (5 % の Na_2CO_3 を含有) を加へ攪拌放置後アルカリ溶液を除き、新たに前の半量のアルカリ溶液を加へ振盪放置して分別す。ブチール・アルコール溶液に濃厚苛性曹達溶液 2,3 滴を加へて蒸溜、乾燥、灰化せしめ沃度を定量してサィロキシンを算出す。

（高 橋 豐 雄）

肉類のゼラチンの定量につきて

THAN, F.: Über der Bestimmung des Gelatinegehalts verschiedener Fleischsorten. Biochem. Z., **264** (4-6), 1933, 367-370.

肉を一等品・二等品・三等品に分け・牛・犢・豚（犢・豚は二等品のみ）についてゼラチンの含有量

を定量した。試料 0.5 gr を乾燥して粉末となし。水を加へて 3～5 時間煮熟してゼラチンを浸出し、ピクリン酸法を用ひてゼラチンを定量した。その結果によれば牛肉の一等品のゼラチン窒素は全窒素の 9%, 二等品は 11-12 %, 三等品は 20-21 %, 犢肉の二等品は牛肉の二等品と殆ど同様で豚肉の二等品は牛のよりは少く約 10-11 % である。腱・腱膜の場合にはゼラチン浸出時間を可なり長くした其の結果によると其のゼラチン窒素は全窒素の 86 % である。 (津 田 眞 平)

ゼラチン定量法について

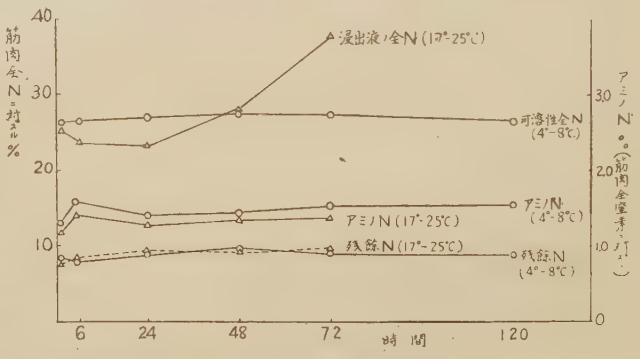
Farkas, G.: Über eine Methode zur quantitativen Bestimmung der Gelatine. Biochem. Z., **264** (4-6), 1933, 361-366.

著者は Berrar 氏のゼラチン定量法を次の如くに改良した。蛋白質とゼラチンとを含む溶液を 40° 以上に溫め、之れに 2 倍量の冷飽和ピクリン酸溶液を加へて蛋白質を沈澱させ、次に其の濾液に 1.5倍量の飽和ピクリン酸溶液を加へて 8°C に 24 時間放置するとゼラチンは沈澱する。之れを Brücke 試藥でよく洗滌してピクリン酸を除きケルダール法でゼラチン窒素を定量する。 (津 田 眞 平)

筋肉の自家消化の研究

Smorodinzew, I. A., Schirokow, N. W. und Zygawa, P. W.: Zur Kenntnis der Muskelautolyse. Biochem. Z., **262** (4-6), 1933, 425-431.

10匹の動物の筋肉を17°-25°C, 4°C, 25°-27°C に於て 120 時間自家消化せしめたる後 4 倍量の水にて一時間浸出し其浸出液の全窒素, アミノ窒素, 殘餘窒素を定量して自家消化中に於ける之等 N の變化を見、得たる結果の平均値を 4°-8°C と 17°-25°C との二區分に分けて要約すると圖の如くなる。卽ち全窒素の增加は低溫區分に比し高溫區分に於て幾分大きく、殘餘 N は自家消化中常に增加するが其增加量は僅かであり且つ兩區分に於て殆ど差が認められない。アミノ窒素は兩區分に於て 6 時間後に最大量に達し其後は增加しない。25°C に於ては最初の 3 日間に筋肉の全 N の約 25 % が浸出され浸出液中の殘餘 N は 8-9 % である。又浸出液の N の約 2/3 が凝固性蛋白質 N である。



(山 村 彌 六 郎)

記　　事

十 月 例 會

昭和八年十月二十八日午後一時半より水產講習所第二十二教室に於て開催し、田內森三郎氏座長席に就き下の講演あり。

1. 乾海苔貯藏中に於けるクロロフイルの變化　　富士川潨氏（大谷武夫氏代讀）
2. アユの天然餌料に關する研究（第一報）　　殖田三郎氏・岡田喜一氏
3. 水產動物筋肉中のタウリンに就て　　山本祥吉氏

午後二時半閉會す。本例會に出席せる會員十九名なり。

講 演 要 旨

1. 乾海苔貯藏中に於けるクロヽフィルの變化　富士川潨（朝鮮總督府釜山水產試驗場）

朝鮮產乾海苔の品等とクロロフィル含有量との關係を吟味し、海苔採集時期とクロロフィル含有量との關係を調査して乾海苔の色澤はクロロフィルの含有量によつて著しく支配されることを見、乾海苔貯藏中に於ける變色がクロヽフィルの減量によるにより其減量と水分との關係を研究した。

2. アユの天然餌料に關する研究 (I)　殖田三郎、岡田喜一（水產講習所）

アユの天然餌料に關する既往の文獻と諸說とを紹介し又之を批判し、演者等の研究の方法と結果とを述べた。それによるとアユの消化管內容物を照鏡査定し、同時にアユ採集地の水垢及び他の魚類の消化管內容物をも檢鏡査定して之と比較對檢し、それによりてアユの餌料と棲息地との關係を見て居る。其要點を擧げて見れば、アユの餌料は全く水垢のみで、水垢は主として植物性のものであり、之を形成する藻類は種々あるが其等は生育地卽ち河川の事情によりて一定してゐない。アユの餌料も亦それに從つて異つてゐる。然し大體に於て藍藻と硅藻とを主とし稀に綠藻を主とするものもある。而して藍藻と硅藻とが同時に豐富に存する處では藍藻を多く攝取する傾向がある。

3. 水棲動物肉中のタウリンに就て　山本祥吉（水產試驗場）

タウリンは軟體動物及魚類血合肉中に比較的多量に含まるヽものなるが、其母體は何れの物質なるか疑問とされゐたり、著者はカキ、ナマコ、アワビ、ウナギ、ヒラメ、イワシ、カツオ等につき調査し其の生活の樣式と其の肉成分との關係より觀察してシスティンなるべしとの推定を下した、一般に之等生物が靜的にある場合にはシスチン及タウリンを、動的にある場合にはシステンを多く其の肉中に含有するを見る。

役　員　會

昭和八年十月二十八日午後三時より水產講習所第二十二教室に於て開催す。出席員下の如し。

殖田三郎氏　大谷武夫氏　岡田光世氏　木俣正夫氏
木村喜之助氏　田內森三郎氏　富桝建造氏　山本祥吉氏
松原喜代松氏

常議員田內森三郎氏會長の席に就き議決の件下の如し。

一、下記三名の入會を許可する事。

岡田喜一氏　木村　重氏　見鹽忠海氏

十一月例會

昭和八年十一月二十五日午後一時半より水產講習所第二十二教室に於て開催し、寺尾新氏座長席に就き下の講演あり。

1. ニユーギネア北方より獲られたナマコの幼生に就て　稻葉傳三郎氏
2. カニ罐詰の品等と硫化水素の量　齋藤一雄氏
3. 二鹽基脂肪酸類の殺菌作用　鐵木總吾氏

午後二時半閉會す。本例會に出席せる會員三十名傍聽者三名なり。

講演要旨

1. ニユーギネア北方より獲られたナマコの幼生に就て　稻葉傳三郎（水產講習所）

昭和8年2月白鷹丸が採集した浮中珍らしい巨形アウリクラリアと海鼠の幼形が見出された。アウリクラリアは約4mm.であつて複雜な纖毛帶を有し、從來知られておる巨形の *A. nudibranchiata*, *A. plicata*, *A. antarctica* 及び日本產のものゝ內 *A. nudibranchiata* に近似しておつた。幼形は約5mm.であつて體表には未だ特異の纖毛帶を有し骨片がアウリクラリアと類似する。又種々の器官が完成されてはおらないが明かにイカリナマコ類に屬するものであることが知られる。後者は特異の纖毛帶と骨片の類似とにより同種類又は近似類の變體したものと推定される。

2. カニ罐詰の品等と硫化水素の量　齋藤一雄（日本蟹罐詰業水產組合聯合會）

蟹罐詰の各等級合格品及格外品の硫化水素含有量を測定し、各等級合格品の硫化水素含有量は少く、格外品の含有量は多量にしてよく肉眼的檢査と一致することを見た。

3. 二鹽基脂肪酸類の殺菌作用　鐵本總吾（傳染病研究所）

余は二鹽基脂肪酸類の腐敗菌、腸チフス菌及びコレラ菌に對する殺菌作用を研究し更に之と一鹽基脂肪酸類の殺菌作用との比較等に就いて發表せり。

役員會

昭和八年十一月二十五日午後二時四十分より水產講習所第二十二教室に於て開催す。出席會員下の如し。

寺尾新氏　殖田三郎氏　大谷武夫氏　岡田光世氏
木俣正夫氏　木村喜之助氏　田內森三郎氏　鐵本總吾氏
松井佳一氏　松原喜代松氏

副會長寺尾新氏會長の席に就き議決の件下の如し。

一、下記三名の入會を許可する事。

薄井與兵衞氏　田代清友氏　宮內武雄氏

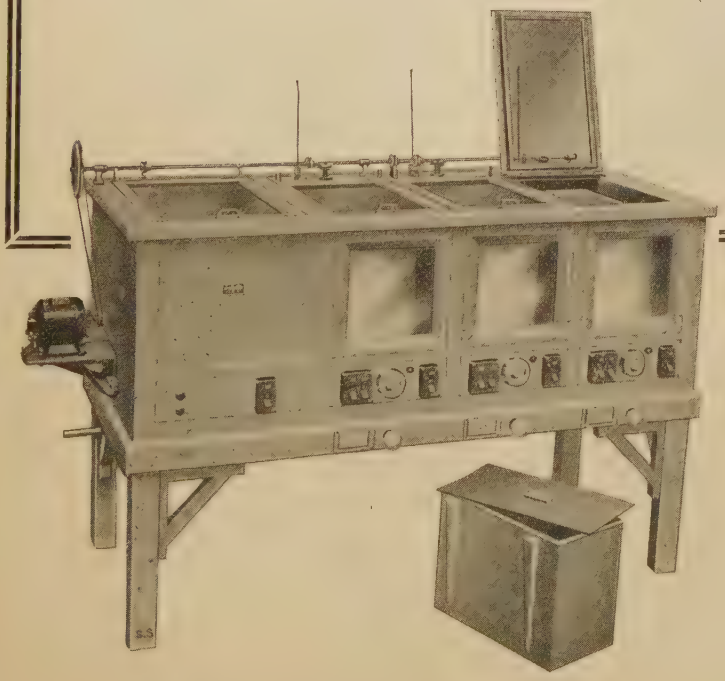
あらゆる研究所、試驗所、工業化學工場等廣範圍に必要性のある

本器の御常備により適確な好成績を御擧げ下さい。

實用新案出願中

連結恒溫槽

本恒溫槽は各槽を同一溫度で使用することも出來ますし各槽を異なる溫度で使用することが出來長時間に亘るも毫も隣槽に溫度の影響がありませぬ。夫れ故水產物の研究用として魚卵昆蟲卵の孵化狀態又は昆蟲、細菌等の溫度と繁殖との關係を研究するのに必要な恒溫槽としての總ての條件を遺憾なく備へ且つ此種の恒溫槽には初めての企でありますす空氣室を有しますから單に水產物ばかりでなく凡ゆる目的に適合した恒溫槽でありまして攝氏 40 度より攝氏 8 度迄任意の恒溫を連續長時間保つことが出來ます。



定價 550.00 円

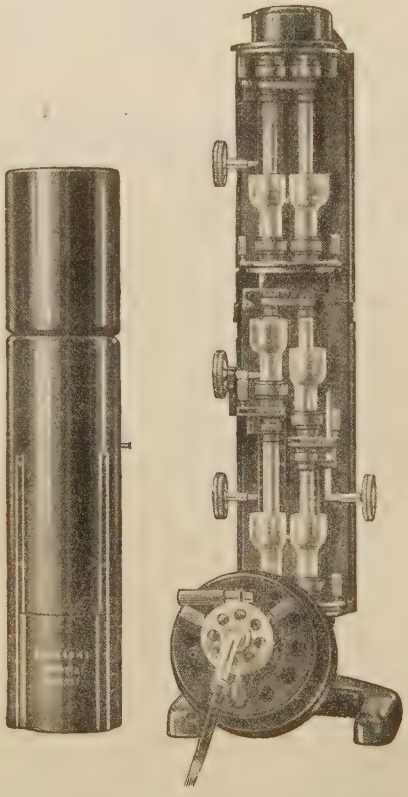
株式會社

島津製作所

科學器械部

本　　店　京都市中京區河原町二條南
東京支店　東京市神田區鎌町一丁目
九州支店　福岡市西中洲
大阪支店　大阪市北區中之島二丁目
大連出張所　大連市若狹町四〇
京城出張所　京城府南大門通二丁目
臺北出張所　臺北市本町一丁目

ライツ製三段比色計



液層 50 粍用硝子槽及び三段の硝子杆を有し、中段左側ノ硝子槽と下段の硝子杆とを連接して同時に上下し、液層高を變ぜずして酸とアルカリ色の混合比を隨意に變更して水素イオン濃度を測定するに便し、又溶液の光に對する吸收を計測し、附屬の標準灰白液と比較して溶液濃度を檢定する事を得しむ。卽ち本器の應用次の如し。

1) 普通のヂユボスク比色計として
   (a) 比較色を使用するときに
   (b) 同　　使用せざるときに
   （絶對計測）
2) 固有色或は溷濁の補正裝置を有する補正比色計として
   (a) 比較色を使用するときに
   (b) 同　　使用せざるときに
   （絶對計測）
3) ビユルケル氏法によるヘモグロビン計として
4) 酸及びアルカリ色の混合比を適宜に變更し得る比較色使用の水素イオン濃度の測定に
5) 尿、油、ビール、マルツエキス、糖液等の檢定に
6) 溶液の光に對する吸收率測定に
7) 溷濁計として

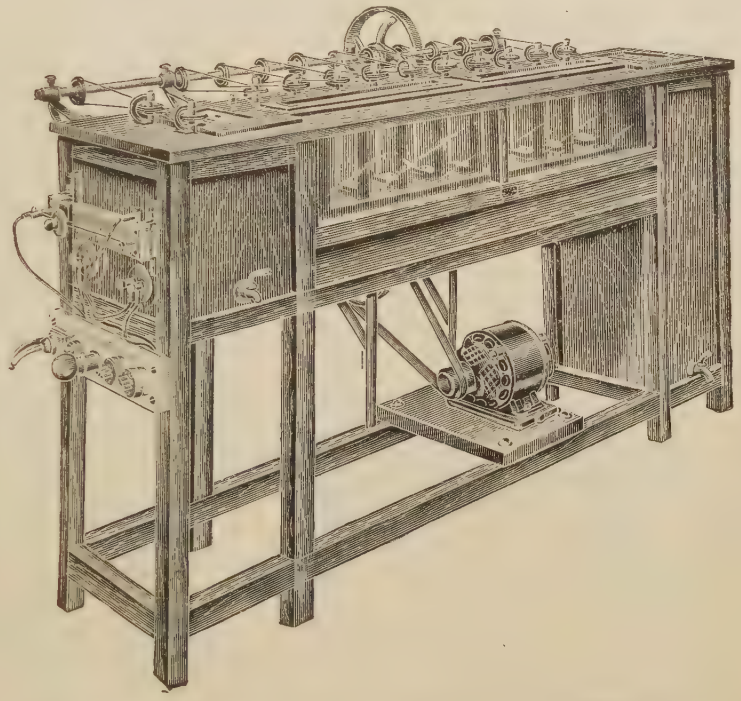
特約代理店

石山商店器械部

東京市日本橋區本町四丁目十二番地
電話浪花 (67) 164 番, 420 番

適　温　器

農林省水產講習所教授
理學博士　田内森三郎先生考案



氣溫以下より氣溫以上迄同時に數個の恒溫室を得らる魚卵昆蟲卵の孵化、昆蟲プランクトン細菌等の繁殖、其他溫度關係の研究に是非共必要にして然も連日使用なし得る適溫器

【型甲】
電力ナキ避地ニ携帶使用スルタメ攪拌裝置ヲ省キテ熱源トシテ石油**ランプ**ヲ使用セリ冷源ハ氷ヲ使用ス

【型乙】
精密ナル實驗ニ適スル爲メ熱源トシテ電熱器ヲ使用シ電動攪拌裝置ヲ備フ冷源ハ氷ヲ使用ス

((型錄進呈))

理化學器械一般製作

吉田製作所

東京市下谷區東黑門町二十八番地
電話下谷(83)二六二〇番

水産講習所前技師
理學士 淺野彦太郎先生著

（最新刊）

分類 水産動物圖説

〔內容見本送呈す〕

●菊版上製九ポ及び六號横組●總頁一〇五一頁●定價九圓五十錢●
●口繪二頁大原色版一枚●挿圖二一四四圖●送料四十五錢●

本書は一般動物研究者は勿論、廣く水産業者にも水産動物の知識を與へんとして內外の資料は元より著者多年の研究に基き苦心編纂したものである。而して最も特徴とする所は分類及圖版の正確と鮮明なる點である。約二千二百に達する挿圖の如きは全く其の費用を惜まずしてよく成し得るもの、從來に其の比を見ず實に類書中の王座であり白眉である。又、研究上微細なる點に至るまで其の比較對照に便なる樣注意したるは聊か本書の誇りと信ずる所、以つて水産動物種數二千餘種を詳述し更に斯學の研究に際し必要と認めらるゝ海洋、湖沼及河川學をも懇說して研究者の參考に資し尚ほ卷末には和名索引、學名索引、圖版索引等を附して其の完璧を期すなど書類中最も價値ある一大水産動物圖鑑として斯界に贈るものである。是非一本を備へて本書の利用あらんことを切望す。

東京重陽會著

菊の栽培十二ヶ月

好評四版
定價二圓五十錢
送料十八錢

（最新刊）

應用園藝學研究

[illegible]則の利用法

●五百部限定版 ●內容見本送呈す

鳥取高等農業學校助教授 松浦勇先生著

●菊版上製一三二〇頁
●口繪原色版五枚寫眞七枚
●挿繪八七〇圖
●定價拾貳圓
●送料四十五錢

農學士 川上三郎先生著

和英獨 動物學用語新辭典

動物に關する有ゆる術語を網羅し尚ほそれに關聯せる各方面の術語を廣く聚錄して之を和英獨對譯とせるもの、尚ほ英和の部及び獨和の部の索引を附し以つて書中の術語は和、英、獨其の何れよりも檢出するも自由自在、即ち一册にて三册分を兼ねた最も便利な術語辭典である。

定價二、五〇
送料一六

和英獨對譯 植物用語新辭典

川上農學士著

定價二、五〇
送料一六

川上三郎著	和英獨對譯 農學用語新辭典	價三、〇〇 送一八
菊地潔著	英獨和對譯 法律經濟用語新辭典	價三、五〇 送一八
坂口二名外著	英和對譯 商品用語新辭典	價三、五〇 送一八
加藤精著	英和國際 商業用語新辭典	價二、〇〇 送六
水野常吉著	獨和英對譯 工業用語新辭典	價三、五〇 送一八
橋本吉郎著	英獨羅和對譯 化學用語新辭典	價三、五〇 送一八
須藤貫一著	家を建てる費用の計算	價二、五〇 送一八
同	宅住と間取りの作り方	價一、五〇 送一〇
森谷延雄著	これからの室內裝飾	價五、五〇 送三〇
井口和田共著	最新人造模造品の研究	價三、五〇 送二四

東京神保町二の七 神田區
太陽堂
振替東京參壹七貳五番
電話九段壹九四四番

中央氣象臺
福岡支臺長

須田院次著

海洋科學

〔新刊〕

菊判七五〇頁上製
挿圖組込一七〇個
別葉三色刷共二葉

定價 六圓五十錢
送料(書留)卅三錢

〔中央氣象臺長 岡田武松博士序文〕 海洋物理學に關する邦文の書物は決して乏しくはない。寺田博士の海の物理學や野滿博士の海洋學の如きは外國にも例の無い程良いものであつて海洋學を學ぶものの階梯としてこの上もない書物と思ふ。然し近時海洋の實地觀測に從事する人士が非常に多くなつたので夫に必要な色々の事を記載してある書物が是非必要になつて來た。手短かの例で云ふと、ツウレー氏やクリユンメル氏の海洋學のやうなものも欲しくなつて來た。

須田君の著はされた書物はその要求に應ずる目的で書かれたもので、その上に實地觀測をやるときの注意を細々と加へられてゐる。兎に角も著者は東北帝國大學理學部の物理科を出てから海洋氣象臺に職を奉じ、又文部省から海外在留を命ぜられ、英國及び那威に海洋學を修めて歸朝してからは七八年間も潮風に吹かれながら實地に海洋觀測をやつた經驗から書かれたものだから、その方面の記述は殊に良く出來てゐるのは當然と思ふ。老生は著者の御依頼もあり校正刷を通覽した緣因もあり、且つこの著述をおすゝめした關係もあるので茲に一言を述べて本書を大方に推薦する。

松澤武雄著

地球物理學

定價二圓八十錢
送料二十一錢

鈴木猶吉著

地形圖の讀方と其利用

定價一圓八十錢
送料二十一錢

高木菊三郎著

日本地圖測量小史

定價一圓六十錢
送料二十一錢

秋岡武次郎著

地球儀の用法

定價 八十錢
送料 六錢

西岡薫祐著

寶石の話

定價一圓八十錢
送料十五錢

矢部茂著

アラスカ日記

定價一圓八十錢
送料十五錢

海軍中佐 國生行孝著

海圖の話

菊判 上製 函入
定價一圓八十錢
送料(書留)二十一錢

(目次大綱) 第一章總記 第二章海圖の構成 海圖の寸法 各種海圖の目的 測量 測量圖が海圖になるには 海圖の描き方 海圖の縮纂 海圖原稿圖の淨寫 海圖の尺度 地名の書き方及び讀み方 羅針圖 海流と潮 水の深さ及山の高さの基準面 燈臺其の他の航路目標 海圖編纂の要件 海圖原稿圖の校正 第三章 海圖原版の作製 版の種別 亞鉛平版の作り方 銅版の作り方 試刷圖の校正 印刷版 燈臺版 地名版の作製 海圖の說明 第四章海圖の改訂 改補、補刻 水路告示 海圖の精度 海圖の進化 附製圖に必要なる諸原

東京神田駿河臺
二丁目十番地

古今書院

振替 東京三五三四〇番
電話神田(25)三七五三番

創業二十年記念出版

岩波全書

創業二十年の記念として吾人は曩に全出版物に亙る特賣を行ひしが今玆に繼續せる記念事業として岩波全書を刊行せんとする。岩波文庫が東西古典の普及を主眼とするに對し岩波全書は現代學術の普及を目標とする。惟ふに我國學界の研究往々泰西の壘を摩するあるも學術全般に亙る社會的水準は歐米のそれに及ばざること尙遠き感なきを得ない。岩波全書は現時の日本社會に於ける此の缺陷を補はんことを志すものである。在來の普及書のやゝもすれば知識の正確を缺く憾あるに鑑み岩波全書は內容を絕對的に信賴し得るものたらしめん爲め學術百科それぞれの最高權威者の敏感熾烈なる學者的良心に委ね、豐富なる知識を平明なる表現に壓縮し之を簡易なる形式に盛りて定價を廉にし自由分賣以て普及に便せんとする。岩波書店は最高至深の研究物を公刊せんとする從來の態度に拍車を加ふると共に此の際更に岩波全書に努力を傾け學術普及の新領域に進出せんにとを期する。

各冊自由分賣・全書目錄進呈

定價各冊八十錢　料八錢　三六判平均約三百頁クロース裝函入

西田幾多郎著 哲學の根本問題	田邊元著 哲學通論	美濃部達吉著 行政法(1)	横田喜三郎著 國際法	我妻榮著 民法(1) 總則・物權	中川善之助著 民法(3) 親族・相續
中山伊知郎著 純粹經濟學	東浦庄治著 日本農業概論	掛谷宗一著 微分學	寺田寅彦・坪井忠二著 地球物理學	松澤武雄著 地震	山羽儀兵著 細胞學概論
宮城音五郎著 水力學	佐々木達治郎著 航空計器	鈴木雅次著 港灣	飯高一郎著 金屬と合金	西成甫・鈴木重武著 人體解剖學	橋田邦彦著 生理學(上)

刊行決定書目百七十餘册　順次出來

東京市神田區一ツ橋通町

岩波書店

振替東京二六二四〇
電話一八七・一八八
九段一八九・一八〇

日本水產學會例會

一月例會。一月二十七日（第四土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催し下の講演あり。

1. 混合培養に於ける細菌の拮抗作用に及ぼす水分の影響 ……木俣正夫氏（20分）
2. 骨骼上より見たるメバル科魚類の一新屬に就て ……松原喜代松氏（10分）

二月例會。二月二十四日（第四土曜日）午後一時より水產講習所第二十二教室に於て開催し下の講演あり。

1. 白點病病源蟲の蕃殖と溫度との關係に就て（第一報）……中井信隆氏 鈴木順氏（30分）
2. 餌料蛋白の化學的研究（第二報）

   餌料蛋白のアミノ酸定量上 VAN SLYKE 法の利用に就て ……富山哲夫氏 柏田研一氏（20分）
3. 魚類に嘔吐中樞存在するや ……末廣恭雄氏（10分）

爾後の例會は三月二十四日、四月二十八日、五月二十六日（何れも第四土曜日）開催の豫定。

昭和九年度年會は四月七・八兩日水產講習所に於て開催の豫定。

昭和八年十二月三十日印刷
昭和九年一月五日發行　第二卷第五號

編輯兼發行者　三宅驥一　東京市深川區越中島水產講習所內
印刷者　島連太郎　東京市神田區美土代町二丁目一番地
印刷所　三秀舍　東京市神田區美土代町二丁目一番地

本號定價 60 錢　送料四錢
普通號定價 50 錢（送料四錢）年六回發行
一年分前金三圓（送料二十四錢）增大號共
發行所　日本水產學會　東京市深川區越中島水產講習所內　振替口座東京 五九五二九
發賣所　岩波書店　東京市神田區一ツ橋通町三　電話九段（33）代表番號 0187（4）　振替口座東京 二六二四〇